

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

MAYRA BEZERRA RODRIGUES

**GARGALOS AO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES INTENSIVAS EM
CONHECIMENTO EM REGIÕES PERIFÉRICAS: OS APLs DE SOFTWARE DA
PARAÍBA E PERNAMBUCO**

RIO DE JANEIRO
2013

MAYRA BEZERRA RODRIGUES

**GARGALOS AO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES INTENSIVAS EM
CONHECIMENTO EM REGIÕES PERIFÉRICAS: OS APLs DE SOFTWARE DA
PARAÍBA E PERNAMBUCO**

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de
Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como requisito parcial para a obtenção do Grau de
Doutor em Economia.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato

BANCA EXAMINADORA

Prof. (Orientador) Dr. José Eduardo Cassiolato (Orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Marina Onório de Souza Szapiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Paulo Fernando Bezerra Cavalcanti Filho
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. David Kupfer
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Jorge Nogueira de Paiva Britto
Universidade Federal Fluminense

JUNHO, 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

R696 Rodrigues, Mayra Bezerra.

Gargalos ao desenvolvimento das atividades intensivas em conhecimento em regiões periféricas : os APLs de software da Paraíba e Pernambuco / Mayra Bezerra Rodrigues. – 2013.

327 f. : il. ; 31 cm.

Orientador: José Eduardo Cassiolato

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2013.

Bibliografia: f. 305-315.

1. Desenvolvimento local. 2. Arranjos produtivos locais – Software - Paraíba. 2. Arranjos produtivos locais – Software – Pernambuco. 3. Mudança estrutural. I. Cassiolato, José Eduardo. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 338.9

RESUMO

Esta tese procurou identificar, a partir de uma abordagem sistêmica, os principais gargalos ao desenvolvimento das atividades intensivas em conhecimento em regiões periféricas, tendo como objeto de estudo os APLs de software da Paraíba e Pernambuco. Ambos os arranjos são um caso de sucesso local, por ter sido desenvolvido uma atividade de alta tecnologia em uma das regiões mais pobres do Brasil. Verifica-se nestes arranjos muito potencial competitivo, pois muitas empresas são inovadoras e competitivas o suficiente para atuar no mercado de regiões centrais do Brasil e no exterior. Todavia, estes arranjos ainda não se mostraram capazes de conduzir a economia local à difusão em larga escala do uso das tecnologias da informação e do software que, segundo a literatura especializada, geraria crescentes benefícios econômicos como o aumento da produtividade. Por isso, esta tese se propõe a estudar quais são as restrições às atividades intensivas em conhecimento para que se tornem os condutores do crescimento e desenvolvimento em regiões periféricas. Para isso, foi realizada investigação sobre a atividade de software no mundo e no Brasil, buscando entender as especificidades da atividade e os principais determinantes de sucesso de uma empresa de software, investigando-se a posição das empresas brasileiras no cenário mundial, suas fraquezas, potencialidades e as diferenças regionais. Foram utilizados dados secundários de instituições de pesquisa, como o IBGE e o SOFTEX, e de outras pesquisas da área, bem como se utilizou dados primários colhidos em pesquisa de campo nos arranjos em questão, onde se seguiu análise qualitativa. Os resultados apontam que os principais gargalos ao desenvolvimento dos APLs de software da Paraíba e Pernambuco são três: a qualidade da demanda, a capacidade gestora das empresas, e o ambiente institucional. Estes fatores são decorrentes dos problemas estruturais do modelo de desenvolvimento da economia brasileira, caracterizado pela persistente dualidade tecnológica, principalmente no nível regional, onde se pode verificar mais claramente o impacto deste modelo de desenvolvimento sobre a base de conhecimento local.

Palavras-chave: APL de Software. Mudança Estrutural. Região Periférica. Base de Conhecimento Local.

ABSTRACT

This thesis aims to identify some bottlenecks of development of knowledge based activities in regions located in the periphery of the global economy. To achieve this goal it applies an innovation systems approach to study the agglomeration of software companies in the Brazilian states Paraíba and Pernambuco. Despite of the location in one of the poorest regions of Brazil, several local companies have achieved to innovate and compete in the global markets. This turns them into a success story, showing the potential of the region to engage in high-tech-activities. Nevertheless, after the successful emergence of the sector and establishment of some competitive software companies, the sector has been showing a slow growth rate in the imitation and diffusion phase. The software company agglomeration seemed, furthermore, to have just limited effects on the overall competitiveness of the region and the spread of productivity gains also to other sectors of the local economy has been comparatively low. The thesis, therefore, asks which the factors are that constitute structural problems of knowledge-based activities in peripheral regions during this phase. To answer this question, a literature review on the software sector in Brazil and the world was made and field research in the mentioned regions conducted. The literature review aimed to identify particularities in the software sector: what makes companies successful in the software industry and what are major challenges they face. Emphasis was put on the studies revealing the strengths, weaknesses and regional disparity of software companies in Brazil. Within the field research in Paraíba and Pernambuco both quantitative information was raised and qualitative insights made by interviews with companies, consultants and policy makers. This information was complemented by secondary data from research institutes such as IBGE, Softex and other researchers working upon the software agglomeration in these regions. Three main bottlenecks for further expansion of the sectors and positive effects on the productivity of other economic agents in the regions could be identified: the quality of the local demand (limiting the level of interactive learning between users and producers in the region), the management capacity of the local firms, and constraining factors in the institutional environment.

Key words: Software Agglomeration. Structural Change. Peripheral Regions. Local Knowledge Base.

À minha mãe,
Minha primeira leitora.

AGRADECIMENTOS

Uma tese de doutorado, mesmo que exista apenas um redator, não é um trabalho que se faz sozinho. São muitos anos de estudos de economia, entre graduação, mestrado e doutorado e, neste processo, muitas pessoas contribuíram. Sem elas tenho certeza que nada seria possível.

Gostaria primeiramente de agradecer ao meu orientador, o professor Cassiolato, pois seu apoio foi fundamental para a conclusão desta etapa. Agradeço também a toda equipe da Redesist, Fabi, Tati, Eliane, Max, Gabi, Maria Clara, Marcelo, Fábio, Cris, Danilo, Patrick e João, que me ajudaram e me incentivaram de diversas maneiras e cujo convívio diário tornou o trabalho cotidiano mais leve, fácil e prazeroso. Agradeço principalmente ao colega, agora já doutor, o Flávio, que me apoiou e ajudou, lendo meus trabalhos e fornecendo sugestões.

Agradeço a toda equipe da UFRJ, à Beth, o Ronei, e todos os professores que me ajudaram a trilhar esse caminho e a formar meus conhecimentos durante o período do doutorado, quando cursei disciplinas, a prof.^a Maria da Graça Fonseca, a prof.^a Renata La Rovere, ao prof. David Kupfer, ao prof. Eduardo Pontual, ao prof. Possas e a prof.^a Marina Szapiro que contribuiu diretamente para o projeto desta tese com questões e sugestões relevantes. Ao meu eterno professor Paulo Fernando, orientador da graduação e do mestrado na UFPB, quem me incentivou a fazer o curso de doutorado na UFRJ.

Ao professor Andreas Pyka, que me recebeu durante meu estágio sanduíche na Alemanha, e a todos os colegas da Universidade de Honhenheim, Tobias, Bianca, Mathias, Dominik e Benjamim. E ao DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst – Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico) pelo apoio financeiro nesta fase.

À querida amiga Ariela, que partilhou boa parte desta jornada de estudos, inclusive a moradia, junto com Vanessa Leite, cujo apoio também agradeço. À Silvinha, que dividiu o apartamento comigo durante meu último ano do doutorado, e à colega Eliz Regina que participou brilhantemente da pesquisa de campo desta tese.

Às minhas amigas de longa data do Instituto João XXIII: Renata Melo, que leu grande parte da minha tese, e me forneceu sugestões e comentários importantes; Alessandra, Katia, Jordana, Patrícia, e Roberta, que estiveram muito presentes durante toda a minha vida. Igualmente presentes foram as amigas Renata Granato e Paskale Fagundes, que apesar da distância, sempre estiveram comigo.

Agradeço à minha família, meu irmão Rodolfo, minha irmã-prima Maria Tereza e meus tios Henrique, Dielite e Goretti, cujo suporte se constitui na base de tudo. E à minha mãe, cujos agradecimentos não são possíveis exprimir em palavras.

À CAPES, pelo apoio financeiro durante todo meu período de doutorado e durante o estágio sanduíche.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Participação percentual das atividades de TICs e Software no PIB total dos países da OECD – 2004	79
Gráfico 2 -	Contribuição percentual do investimento da atividade de Software para o Crescimento do PIB (FBCF) – 1997, 2000, 2004, 2007.....	80
Gráfico 3 -	Comércio Internacional de Software, OECD – 2006	81
Gráfico 4 -	Distribuição das empresas e do pessoal ocupado na IBSS, considerando tempo de permanência no mercado: Brasil - 2005	105
Gráfico 5 -	Contribuição de custos, despesas operacionais e gastos com pessoal no total de custos e despesas operacionais das empresas desenvolvedoras de software PROD e ENCO, – Brasil, 2006.....	107
Gráfico 6 -	Pessoal Ocupado na IBSS: Brasil – 2003 a 2006	108
Gráfico 7 -	Pessoal com contrato formal de trabalho na IBSS: Brasil, 2003 – 2006.....	108
Gráfico 8 -	Pessoal Ocupado na IBSS em empresas com 20 ou mais ocupados, Brasil – 2003-2006	109
Gráfico 9 -	Nível de instrução alcançado pelos profissionais de TI de empresas do setor de software e serviços filiadas ao Sistema SOFTEX e entidades parceiras. Brasil – 2008	109
Gráfico 10 -	Vagas em aberto em empresas filiadas ao Sistema SOFTEX ou a entidades parceiras: Brasil – 2008	110
Gráfico 11 -	Variação planejada para o número total de profissionais de TI contratados no prazo de três anos	111
Gráfico 12 -	Taxa de inovação de empresas da IBSS, considerando faixa de pessoal ocupado: Brasil – 2003-2005 e 2006-2008	113
Gráfico 13 -	Distribuição percentual das empresas da IBSS, considerando tipo de inovação: Brasil – 2003-2008	113
Gráfico 14 -	Taxa de inovação de empresas da IBSS, segundo faixa de pessoal ocupado e tipo de inovação: Brasil – 2003-2005	114
Gráfico 15 -	Taxa de inovação de empresas da IBSS, segundo faixa de pessoal ocupado e tipo de inovação: Brasil – 2006-2008	115
Gráfico 16 -	Quantidade de empresas da IBSS que implementaram inovações e tiveram dispêndios com atividades inovativas: Brasil - 2003-2005 e 2006-2008.....	115
Gráfico 17 -	Empresas da IBSS que implementaram inovações (em %), que atribuam importância média e alta ao impacto causado pela inovação: Brasil – 2003-2005 e 2006-2008	117
Gráfico 18 -	Firmas que terceirizaram atividades relacionadas às TICs nos últimos 12 meses: Brasil – 2006-2011.....	123
Gráfico 19 -	Empresas que terceirizaram serviços de TI, segundo tipo de serviço prestado: Brasil – 2011	124
Gráfico 20 -	Quantidade de empresas da IBSS que implementaram inovações e receberam apoio do Governo para as suas atividades inovativas, considerando o tipo de programa de apoio (em %): Brasil – 2003-2005	126
Gráfico 21 -	Quantidade de empresas da IBSS que implementaram inovações e receberam apoio do Governo para as suas atividades inovativas, considerando o tipo de programa de apoio (em %): Brasil – 2006-2008	127

Gráfico 22 - Distribuição das empresas da IBSS por região de localização da empresa: Brasil – 2005	129
Gráfico 23 - Proporção de empreendimentos que usam aplicações CRM, segundo tamanho: Brasil – 2007-2011	162
Gráfico 24 - Proporção de MPEs que possuem microcomputadores (por regiões).....	158
Gráfico 25 - Importância atribuída pelo empresário de MPEs ao uso de microcomputador, celular e internet.....	161
Gráfico 26 - Percentual de microempresas que utilizaram softwares, Brasil – 2010	164
Gráfico 27 - MPEs que afirmaram em 2008 que iriam investir em computação, por tipo de investimento, Brasil – 2008.....	165
Gráfico 28 - Empresas que introduziram software ou melhoraram o software existente, segundo principal motivo, Brasil – 2011	166
Gráfico 29 - Impactos gerados pela introdução de um software novo ou aperfeiçoado, Brasil, 2013.....	169
Gráfico 30 - Empresas de TICs, por área de atuação, na cidade de João Pessoa	199
Gráfico 31 - Empresas de TICs, por produtos, na cidade de João Pessoa	199
Gráfico 32 - Empresas de TICs, por área de atuação, na cidade de Campina Grande	201
Gráfico 33 - Dificuldades de operação da firma no primeiro ano de vida: APL Software da Paraíba	230
Gráfico 34 - Dificuldades de operação da firma no ano atual: APL Software da Paraíba – 2012	230
Gráfico 35 - Dificuldades de operação da empresa no primeiro ano de vida, segundo grau de importância: APL de software Recife	235
Gráfico 36 - Dificuldades de Operação da Empresa no Ano 2012: APL de software Recife	236

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 -	Tipos de subcontratação segundo a complexidade da relação	76
Quadro 2 -	Atividades de Informática e serviços relacionados – CNAE 1.0	98
Quadro 3 -	Atividades relacionadas aos serviços de Tecnologia da Informação, segundo CNAE 2.0, Brasil 2008	121
Quadro 4	Políticas de incentivo para a Industria de Software e Serviços.....	139
Figura 1 -	Distribuição regional de atividades de TI e software: Brasil – 2009	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Principais empresas de software do Mundo.....	82
Tabela 2 -	Número de empresas da IBSS, considerando atividade principal: Brasil- 2004 e 2005.....	102
Tabela 3 -	Receita líquida da IBSS, considerando atividade principal: Brasil, 2004 e 2005	102
Tabela 4 -	Número de empresas da IBSS com 20 ou mais ocupados, considerando atividade principal: Brasil, 2003 – 2006	103
Tabela 5 -	Receita bruta das empresas de TI com 20 pessoas ou mais ocupadas, segundo os produtos e/ou serviços prestados: Brasil 2009	103
Tabela 6 -	Receita Líquida de empresas da IBSS com 20 ou mais ocupados, considerando atividade principal – Brasil, 2003 – 2006	104
Tabela 7 -	Distribuição do pessoal ocupado nas empresas da IBSS, segundo faixas de pessoal ocupado: Brasil 2005	104
Tabela 8 -	Distribuição da entrada e saída das empresas e do pessoal ocupado na IBSS, segundo classes de atividade da CNAE 1.0 – Brasil, 2005	106
Tabela 9 -	Taxa de sobrevivência das unidades locais criadas em 2000 para IBSS e para o total de empresas: Brasil, 2005	106
Tabela 10 -	Percentual de empresas que estabeleceu relações de cooperação com outras organizações para inovar, Brasil, períodos 2003 – 2005 e 2006 a 2008	119
Tabela 11 -	Empresas da IBSS que possuem relações de cooperação com outras organizações para inovar, Brasil, 2003 – 2005	120
Tabela 12 -	Empresas da IBSS que possuem relações de cooperação com outras organizações para inovar, Brasil, 2006 – 2008	120
Tabela 13 -	Receita líquida de empresas da IBSS advinda de atividades no exterior em relação à receita líquida total, considerando atividade principal e faixa de pessoal ocupado: Brasil, 2004 e 2005.....	121
Tabela 14 -	Receita bruta de exportação de serviços de empresas de TI com 20 ou mais pessoas ocupadas, por tipo de atividade. Brasil – 2009	122
Tabela 15 -	Participação na receita e exportação dos principais destinos das exportações de serviços das empresas de TI: Brasil – 2009	122
Tabela 16 -	Empresas da IBSS que implementaram inovações e receberam apoio do Governo para as suas atividades inovativas, Brasil, 2003 – 2005	128
Tabela 17 -	Percentual de empresas da IBSS que realizou inovações e recebeu apoio do Governo na forma de incentivos fiscais, financiamentos e/ou outros programas, Brasil, 2006 – 2008	128
Tabela 19 -	Receita bruta das empresas de TI com 20 ou mais pessoas ocupadas, por segmento de atuação: Brasil – 2009	150
Tabela 20 -	Receita bruta das empresas de software com 20 ou mais pessoas ocupadas, segundo segmento de atuação: Brasil – 2009	151
Tabela 21 -	Proporção de empresas que utilizaram computador por tipo de software utilizado nos últimos 12 meses. Brasil, 2012.....	153
Tabela 22 -	Proporção de empresas que utilizaram sistema operacional de código aberto nos últimos 12 meses, Brasil – 2013.....	154
Tabela 23 -	Proporção de empresas que utilizaram algum aplicativo de CRM para gerenciar informações de clientes nos últimos 12 meses, Brasil – 2013..	156
Tabela 24 -	Proporção de empresas que utilizaram pacote de software ERP para integrar os dados e processos de seus departamentos em um sistema único nos últimos 12 meses, Brasil – 2013.....	157

Tabela 25 -	Proporção de MPEs que possuem microcomputadores (por UFs), Brasil, 2008.....	158
Tabela 26 -	Proporção de MPEs que possuem microcomputadores e número médio, segundo atividade econômica, Brasil – 2008.....	159
Tabela 27 -	Proporção de MPEs que possuem acesso à internet, por UFs.....	160
Tabela 28 -	Principais finalidades na utilização de microcomputadores.....	162
Tabela 29 -	Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento em software nos últimos 12 meses, Brasil – 2012.....	164
Tabela 30 -	Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por porte de empresa, Brasil – 2013.....	166
Tabela 31 -	Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por região do Brasil – 2013.....	167
Tabela 32A-	Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por atividade CNAE 2.0, Brasil – 2013.....	168
Tabela 32B-	Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por atividade CNAE 2.0, Brasil – 2013.....	168
Tabela 33 -	Impacto gerado pela introdução de um novo software ou aperfeiçoado, por porte de empresa, Brasil – 2013.....	170
Tabela 34A-	Impacto gerado pela introdução de um novo software ou aperfeiçoado, segundo atividade de atuação da empresa, CNAE 2.0. Brasil – 2013.....	171
Tabela 34B-	Impacto gerado pela introdução de um novo software ou aperfeiçoado, segundo atividade de atuação da empresa, CNAE 2.0. Brasil – 2013.....	172
Tabela 35 -	Empresas desenvolvedoras de Software do Estado da Paraíba, segundo tipo e localização: Paraíba – 2012	182
Tabela 36 -	Classificação das empresas do Farol Digital segundo maturidade empresarial	195
Tabela 37 -	Empresas de Software de Pernambuco, segundo tipo de atividade e Cidade: Pernambuco 2012	207
Tabela 38 -	Participação das Atividades Econômicas no Valor Adicionado Bruto: Pernambuco, 2002-2010	210
Tabela 39 -	Número de Empresas segundo porte e localização: APL Software Paraíba – 2013	223
Tabela 40 -	Número de Empresas segundo localização e tipo de software: APL de Software da Paraíba 2013	223
Tabela 41 -	Número de Empresas segundo faixa de idade: APL de Software da Paraíba 2012	224
Tabela 42 -	Idade das empresas, segundo porte: APL de Software da Paraíba 2012 .	224
Tabela 43 -	Tipo de contratos das Empresas, em participação do total de empregados, segundo porte: APL Software Paraíba – 2013	224
Tabela 44 -	Nível de educação dos empregados, em participação do total de empregados, segundo porte: APL de software da Paraíba	225
Tabela 45 -	Idade das Empresas segundo porte: APL de Software – Recife	225

Tabela 46 -	Idade das empresas mais antigas e mais novas, segundo porte: APL de Software – Recife, 2012	226
Tabela 47 -	Quantidade de empresas, por tipo e software, segundo porte: APL de Software de Recife – 2012	226
Tabela 48 -	Status Econômico das empresas, segundo porte: APL de Software de Recife – 2012	227
Tabela 49 -	Distribuição média dos empregados: Segundo tipo de contrato e porte da empresa: APL de software de Recife, 2012	227
Tabela 50 -	Nível de educação dos empregados, segundo porte da empresa: APL de software de Recife, 2012	228
Tabela 51 -	Obstáculos ao Financiamento, por tipo e nível de importância: APL de software da Paraíba	234
Tabela 52 -	Obstáculo ao financiamento segundo tipo de limitação, em quantidade de empresas: APL de Software de Recife- 2012	237
Tabela 53 -	Ocorrência de Inovação nos últimos três anos, segundo tipo: APL de software da Paraíba – 2012	258
Tabela 54 -	Impactos das inovações realizadas, por tipo e grau de importância: APL de software da Paraíba – 2012	241
Tabela 55 -	Tipos de atividades inovativas, segundo grau de constância: APL de software da Paraíba, 2012	244
Tabela 56 -	Atividades inovativas realizadas rotineiramente, segundo porte da empresa: APL de software da Paraíba, 2012	246
Tabela 57 -	Ocorrência de inovação, segundo tipo: APL de Software do Recife, 2012	248
Tabela 58 -	Tipo de impacto da inovação implementada, segundo grau de importância: APL de Software do Recife, 2012	250
Tabela 59 -	Tipos de atividade inovativa realizada rotineiramente, segundo porte: APL de Software do Recife, 2012	252
Tabela 60 -	Vantagens Associadas ao Ambiente, por tipo e grau de importância, em porcentagem de empresas respondentes: APL de Software da Paraíba, 2012	253
Tabela 61 -	Vantagens Associadas ao Ambiente Local, por tipo e grau de importância, em porcentagem de empresas respondentes: APL de Software do Recife, 2012	254
Tabela 62 -	Vantagens Associadas ao Ambiente Local, por tipo e grau de importância, segundo o porte da empresa. APL de Software do Recife, 2012	256
Tabela 63 -	Frequência de realização de atividade cooperativa, segundo tipo de parceiro: APL de software da Paraíba – 2012	258
Tabela 64 -	Atividades Cooperativas realizadas, segundo tipo e frequência: APL de software da Paraíba – 2012	261
Tabela 65 -	Tipos de parceiros de atividades cooperativas, por frequência de contato. APL de Software do Recife, 2012.....	262
Tabela 66 -	Tipos de atividades cooperativas, por frequência, em quantidade de empresas respondentes: APL de Software do Recife, 2012	265
Tabela 67 -	Indicador da influência da cooperação sobre a ocorrência da inovação: APL de Software da Paraíba, 2012	267
Tabela 68 -	Indicador da influência da cooperação sobre a NÃO ocorrência da inovação: APL de Software da Paraíba, 2012	268
Tabela 69 -	Indicador da influência da cooperação sobre a ocorrência da inovação: APL de Software de Pernambuco, 2012	270

Tabela 70 -	Indicador da influência da cooperação sobre a NÃO ocorrência da inovação: APL de Software de Pernambuco, 2012	270
Tabela 71 -	Resultado do Ranking do impacto da cooperação sobre a ocorrência de Inovação: APL de Software de Pernambuco – 2012	272
Tabela 72 -	Resultado do Ranking do impacto da cooperação sobre a ocorrência de Inovação: APL de Software da Paraíba – 2012	273
Tabela 73 -	Quantidade de empresas que realizam atividades de terceirização: APL de Software de Pernambuco, 2012	274
Tabela 74 -	Número de contratos de terceirização, por tipo e localização: APL de Software do Recife, 2012	274
Tabela 75 -	Tipo de atividade de subcontratação, por empresa contratada e contratante dentro do arranjo: APL de Software de Recife- 2012	275
Tabela 76 -	Tipo de atividade de subcontratação, por empresa contratada e contratante fora do arranjo: APL de Software de Recife- 2012	276
Tabela 77 -	Conhecimento e participação da empresa em políticas do governo e/ou instituição de apoio. APL de Software da Paraíba, 2012.....	278
Tabela 78 -	Avaliação das políticas segundo a visão das empresas. APL de software da Paraíba, 2012.....	279
Tabela 79 -	Conhecimento e/ou participação em políticas, segundo grupo e tipo de ação. APL de software da Paraíba, 2012.....	281
Tabela 80 -	Avaliação das políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação e classificado de acordo com o nível de êxito/sucesso. APL de software da Paraíba, 2012.....	282
Tabela 81	Necessidades de políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação de políticas, classificado de acordo com o nível de importância. APL de software da Paraíba, 2012.....	283
Tabela 82	Conhecimento e participação da empresa em políticas do governo e/ou instituição de apoio. APL de Software de Pernambuco, 2012.....	284
Tabela 83	Avaliação das políticas segundo a visão das empresas. APL de software da Pernambuco, 2012.....	285
Tabela 84	Conhecimento e/ou participação em políticas, segundo grupo e tipo de ação. APL de software de Pernambuco, 2012	286
Tabela 85	Avaliação das políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação e classificado de acordo com o nível de êxito/sucesso. APL de software de Pernambuco, 2012	288
Tabela 86	Tabela 86: Necessidades de políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação de políticas, classificado de acordo com o nível de importância. APL de software de Pernambuco, 2012.....	289

LISTA DE ABREVIATURAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEBT	Associação das Empresas de Base Tecnológica
APEX	Agência Brasileira de Promoção do Investimento e Comércio Exterior
APLs	Arranjos Produtivos Locais
ASPIL	Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais
Assespro	Associação das Empresas de Tecnologia da Informação, Software e Internet
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Brasscom	Associação Brasileira das Empresas de Software e Serviços de Exportação
C&T	Ciência e Tecnologia
CAIS	Centro Apolo de Integração e Suporte a Empreendimentos
CEF	Caixa econômica Federal
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEMPRE	Cadastro Central de Empresas
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina
CERN	European Organisation for Nuclear Research
CERTICs	Programa de Certificação do Software Nacional
CESAR	Centro de Estudo e Sistemas Avançados do Recife
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIn	Centro de Informatica da UFPE
CISL	Comitê Técnico de Implementação do Software Livre
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integration
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRM	Customer Relationship Management
CSLL	Contribuição sobre o Lucro Líquido
CT-INFO	Fundo Setorial de Tecnologia de Informação
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
DESI	Desenvolvimento Estratégico em Informática
ENCO	Desenvolvimento de Software sob Encomenda
ENTICs	Estratégia Nacional para TICs
FACISA	Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
FCH	Fundo de de Capital Humano
FCR	Fundo de Capital de Risco
FEEs	Fundo de Empresas Emergentes
FIEPE	Federação das Indústrias de Pernambuco
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNE	Fundo Constitucional de Financiamento para o Nordeste
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNDECI	Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GTP	Grupo de Trabalho Permanente
HP	Hewlett-Packard
HTML	HyperText Markup Language
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBSS	Indústria Brasileira de Software e Serviços
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia

IDC	<i>International Data Corporation</i>
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
INdT	Instituto Nokia de Tecnologia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
ISO	International Organization for Standardization
ISS	Imposto sobre Serviços
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
ITCG	Incubadora Tecnológica de Campina Grande
ITEP	Instituto de Tecnologia de Pernambuco
JVM	Máquina Virtual Java
KIB	<i>Knowledge Intensive Business Services</i>
LABVEST	Laboratório do Vestuário do Estado da Paraíba
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica
LSD	Laboratório de Sistemas Distribuídos
LTF	Laboratório de Tecnologia Farmacêutica
MCTI	Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação
MDA	Model Driven Architecture
MDIC	Ministério da Indústria e Comércio
MEC	Ministério da Educação
MPE	Micro e Pequenas Empresas
MPS-BR	Melhoria de Processo do Software Brasileiro
NGPD	Núcleo de Gestão do Porto Digital que é uma Organização Social
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PACTI	Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação
PaqTcPB	Fundação Parque Tecnológico da Paraíba
PPB	Processo Produtivo Básico
PBM	Plano Brasil Maior
PDA's	Personal Digital Assistants
PDP	Programa de Desenvolvimento Produtivo
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PIS	Programa de Integração Social
PPPs	Parcerias Público-Privadas
PRIME	Programa Primeira Empresa Inovadora
PROD	Desenvolvimento de Software Pronto para Uso
PRODETEC	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
PRODETUR	Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste
PROIMPRE	Programa de Estímulo ao Uso de Tecnologias de Informação em Micro e Pequenas Empresas
Prosoft	Programa de Financiamento para o Desenvolvimento de Softwares
PSI	Projeto de Sistemas de Irrigação
PUC-RIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

RedeSist	Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais
REPES	Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação
RHAE	Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas
RMR	Região Metropolitana do Recife
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
RUP	Rational Unified Process
SBTVD	Sistema Brasileiro de TV Digital
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Sectma	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SI	Sistema de Informação
SIBRATEC	Sistema Brasileiro de Tecnologia
SISP	Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática
SOFTEX	Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro
SPL	Sistema Produtivo Local
SUCESU	Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UML	Unified Modeling Language
UNIPÊ	Centro Universitário de João Pessoa

SÚMARIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	HIPÓTESES	26
1.2	OBJETIVOS	28
1.3	METODOLOGIA	28
1.3.1	Coleta de dados	29
1.3.2	QUESTIONÁRIO	30
1.4	ESTRUTURA DA TESE	30
2	EM BUSCA DO PAPEL DA QUALIDADE DA DEMANDA NO PROCESSO INOVATIVO	33
2.1	INOVAÇÃO E A DINÂMICA DO SISTEMA ECONÔMICO	34
2.2	UMA ABORDAGEM AMPLA DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO	36
2.2.1	Sistema nacional de inovação	36
2.2.2	Arranjo e Sistema Produtivo e Inovativo Local	38
2.2.3	O método de análise sistêmica	40
2.2.4	Dinâmica Institucional	42
2.3	DEMANDA E INOVAÇÃO	44
2.3.1	A relação usuário-produtor e inovação	44
2.3.2	A importância da proximidade	46
2.3.3	Qualidade do usuário e a taxa de difusão	46
2.3.4	A relação usuário-produtor e o Sistema Nacional de Inovação	47
2.3.5	Implicações para os países periféricos	48
2.4	POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PARA ATIVIDADES INTENSIVAS EM CONHECIMENTO EM REGIÕES PERIFÉRICAS	50
2.5	CONCLUSÃO	53
3	A INDÚSTRIA DE SOFTWARE	55
3.1	PARTICULARIDADES DO SOFTWARE	55
3.1.1	Definição e características	55
3.1.2	Desafios de definição e mensuração	57
3.1.3	Processo produtivo	58
3.1.4	A qualidade do software	59
3.1.5	Comercialização	61
3.1.6	Tipos de software	62

3.2 INOVAÇÃO EM SOFTWARE	64
3.2.1 Inovação de produto	65
3.2.2 Inovação de processo	66
3.2.3 Entendendo como ocorre a inovação e o papel de P&D	67
3.2.4 A importância da colaboração	69
3.2.5 Inovação organizacional e modelo de negócios	71
3.2.6 O papel da proximidade no desenvolvimento de software.....	73
3.3 TERCEIRIZAÇÃO	75
3.4 PANORAMA GERAL DA ATIVIDADE DE SOFTWARE NO MUNDO	78
3.4.1 Trajetória da atividade de software no mundo	82
3.4.2 Oportunidades e desafios de países periféricos	86
3.5 CONCLUSÃO	89
4 A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE	93
4.1 ESPECIALIZAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DA IBSS	93
4.2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	96
4.2.1 Pesquisas utilizadas e fontes de dados	96
4.2.2 Analisando os dados.....	100
4.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA IBSS	101
4.3.1 Perfil das empresas.....	104
4.3.2 Emprego	107
4.3.3 Inovação	112
4.3.4 Atividade inovativa	115
4.3.5 Avaliação dos impactos provocados pelas inovações	116
4.3.6 Problemas e obstáculos para inovar	118
4.3.7 Cooperação.....	118
4.3.8 Mercado externo.....	121
4.3.9 O mercado da terceirização	123
4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS BRASILEIRAS	124
4.5 APOIO DO GOVERNO E FONTES DE FINANCIAMENTO.....	125
4.6 PERFIL REGIONAL	129
4.7 POLÍTICAS BRASILEIRAS VOLTADAS AO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA PRODUTIVO E INOTIVO DE SOTWARE.....	131
4.7.1 Políticas de fortalecimento da oferta	132
4.7.2 Instrumentos de Demanda.....	140

4.7.3	Breve avaliação das políticas	142
4.8	CONCLUSÃO	143
5	O LADO DOS USUÁRIOS DE SOFTWARE.....	148
5.1	O USO DA INTERNET NO BRASIL.....	149
5.2	SETORES USUÁRIOS DE TI NO BRASIL	150
5.2.1	Tipo de software utilizado, segundo porte da empresa, região geográfica e mercado de atuação 152	
5.3	A INFORMATIZAÇÃO DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS	157
5.3.1	A internet nas MPEs.....	159
5.3.2	Importância atribuída ao uso de computador e finalidade de uso	160
5.3.3	Tipo de software utilizado.....	162
5.4	A DECISÃO DE AQUISIÇÃO DE SOFTWARE	163
5.4.1	A introdução de um novo software	163
5.4.2	Motivos para aquisição de um novo software	165
5.4.3	Impactos gerados pela aquisição do software	169
5.4.4	Motivos para a não aquisição de um software	172
5.4.5	O processo de decisão	173
5.4.6	O processo de decisão no contexto da economia do Nordeste	176
5.5	CONCLUSÃO	177
6	INVESTIGANDO O TRIÂNGULO NORDESTINO DO SOFTWARE	180
6.1	O APL DE SOFTWARE DA PARAÍBA	181
6.1.1	Perfil socioeconômico da Paraíba: a relação entre poder econômico e poder político	183
6.1.2	O município de João Pessoa.....	186
6.1.3	O município de Campina Grande.....	186
6.1.4	A vocação histórica do estado para atividades intensivas em conhecimento.....	187
6.1.5	Inovações associadas à demanda local.....	189
6.1.6	A importância do apoio institucional no rompimento do gargalo da demanda das atividades intensivas em conhecimento no estado	190
6.1.7	Principais instituições de apoio e políticas voltadas ao APL	193
6.1.8	As empresas de TIC de João Pessoa	198
6.1.9	As empresas de TIC em Campina Grande	201
6.1.10	A dinâmica do APL da Paraíba.....	204
6.2	O APL DE SOFTWARE DE PERNAMBUCO.....	206
6.2.1	Perfil socioeconômico de Pernambuco e sua evolução.....	208
6.2.2	História do surgimento da atividade de software em Recife.....	211
6.2.3	Principais Instituições de Apoio.....	214

6.2.4	A dinâmica do APL de Pernambuco	218
6.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA DE CAMPO: CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA	222
6.3.1	Paraíba.....	222
6.3.2	Pernambuco.....	225
7	RESULTADOS.....	229
7.1	GARGALOS À OPERAÇÃO DA FIRMA.....	229
7.2	INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE.....	238
7.3	COOPERAÇÃO.....	257
7.4	O IMPACTO DA COOPERAÇÃO SOBRE A INOVAÇÃO	265
7.5	TERCEIRIZAÇÃO/SUBCONTRATAÇÃO.....	274
7.6	USUÁRIOS	276
7.7	POLÍTICAS.....	278
7.8	CONCLUSÃO PARCIAL	290
8	CONCLUSÃO	295
	REFERÊNCIA.....	305
	APÊNDICE.....	316

1 INTRODUÇÃO

A Paraíba é um dos estados mais pobres do Brasil, com os menores níveis de IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), educação e infraestrutura. Entretanto, surgiu no estado, há 30 anos, uma vocação para atividades intensivas em conhecimento, fundamentada na formação de mão de obra especializada pelas universidades locais, nas áreas das engenharias e informática notadamente voltadas ao desenvolvimento de software. Porém, mesmo que o número de profissionais formados todos os anos seja crescente, assim como cresce o número de parcerias com grandes empresas internacionais e de casos locais de sucesso, muito tempo já se passou e o estado e a sociedade local parece não ter ainda se beneficiado de todo esse potencial produtivo e inovativo. O estado de Pernambuco compartilha uma experiência semelhante com a diferença que seu entorno é formado por uma economia mais dinâmica, mas também parece sofrer os mesmos problemas estruturais que seu vizinho, a Paraíba.

Mesmo que a atividade de software tenha sido apontada pelo governo federal, bem como pelos respectivos governos estaduais como um dos setores estratégicos para a promoção do desenvolvimento, o potencial inovativo local no que diz respeito às Tecnologias da Informação não foi suficientemente capaz de promover na região uma modernização tecnológica em escala. Desse modo, pergunta-se: quais são as restrições ao desenvolvimento das atividades intensivas em conhecimento em regiões periféricas? Estudam-se mais profundamente três prováveis causas: a qualidade da demanda, a capacidade gestora/empreendedora das empresas locais e a fragilidade institucional da região.

Esta tese se propõe então a explorar o tema à luz da economia da inovação (SCHUMPETER, 1947) utilizando como ferramenta de análise a abordagem de Sistema de Inovação (FREEMAN, 1986, 1987, 1995; LUNDVALL, 1992, 1993; LUNDVALL et al. 2002; CASSIOLATO, 1992) e de ASPIL (CASSIOLATO; LASTRES, 1999, 2003, 2004, 2005; CASSIOLATO; SZAPIRO, 2003), a partir de uma perspectiva histórica estruturalista (FURTADO, 2000). O caso da Paraíba é apenas um exemplo de um padrão de crescimento verificado no Brasil desde o início de sua industrialização, padrão esse reprodutor de heterogeneidade estrutural (FURTADO, 2000) refletida nas desigualdades regionais. No Brasil, a política de desenvolvimento realizada principalmente através de investimentos e incentivos produtivos e fiscais, não surtiu o efeito esperado sobre a redução das desigualdades

regionais¹. Mesmo que sua taxa de crescimento seja maior que a média do Brasil, a região Nordeste continua com a mesma participação no PIB do país que tinha em 1960. O crescimento verificado na região se restringe a determinados segmentos produtivos localizados em determinadas áreas do Ceará, Bahia e Pernambuco.

A heterogeneidade estrutural da economia brasileira é retratada atualmente pela maior polarização da estrutura produtiva da economia (KUPFER; ROCHA, 2002). Mesmo que o ambiente competitivo tenha passado por profundas mudanças pós-liberalização, o modelo de desenvolvimento continua a reproduzir pólos e regiões tecnologicamente avançadas, enquanto outras regiões permanecem economicamente atrasadas. Kupfer (2007) destaca que a estrutura produtiva, em termos de composição setorial, não se alterou muito desde o início da década de 90, e a modernização produtiva ocorreu apenas em algumas empresas líderes de uma dada atividade. Esta inércia estrutural-tecnológica é constatada pelo padrão de emprego gerado na economia, pois grande parte dos postos de trabalho está localizada nos setores de baixa produtividade ou que não passaram por processo de modernização (OCAMPO, 2001 apud KUPFER, 2007). É necessária a ocorrência de mudança estrutural (FURTADO, 2000; PREBISH, 1949; PEREZ; PASINETTI, 1981) na economia do Brasil e no Nordeste, para que o resultado do crescimento obtido no país seja refletido na distribuição de renda e na melhoria de vida da sociedade, e para que a atividade de software represente de fato uma oportunidade de desenvolvimento tecnológico e crescimento econômico para a Paraíba e Pernambuco.

O caso de Pernambuco é um pouco diferente. A atividade de software nasceu atrelada ao setor financeiro, que foi o principal indutor da informatização do Brasil (CASSIOLATO, 1992). A economia é um pouco mais diversificada, e as empresas de software tem maior acesso à usuários sofisticados. Além disso, o arranjo de Pernambuco possui uma governança estruturada hierarquicamente (SZAPIRO et al, 2004) entre as instituições de apoio que garante a ocorrência de interações sistemáticas e aprendizado entre os atores do arranjo. Todavia, este arranjo parece padecer dos mesmos problemas estruturais que a Paraíba, impedindo-o de entrar em um ciclo virtuoso de longo prazo cujo dinamismo seja capaz de “arrastar” outros setores da economia local para a constituição de um sistema de inovação diversificado em capacitações. Estudar estes dois arranjos ajudará a descobrir o que impede que diferentes experiências regionais, com diferentes graus de dinamismo, deslanchem em escala e inovatividade.

¹ Todavia, o Brasil vem apresentando uma redução sutil nos índices de desigualdade, segundo divulgado dia 19 de setembro de 2013 pelo IPEA em notícia disponível na internet. Notícia disponível em: <http://www.geodireito.com/?p=3384>. Acesso em 19 de setembro 2013.

A economia da inovação destaca que os fatores chaves para a competitividade sustentada, sejam de países, regiões ou empresas, são as capacidades de geração, absorção e uso de conhecimentos, sendo a interação entre os atores do sistema a forma mais frutífera de ampliar essas capacidades. Atualmente, a criação dessas capacidades está extremamente conectada ao paradigma das Tecnologias da Informação e Comunicação. As TICs têm o poder de intensificar a frequência das interações entre os agentes e ampliar a área de atuação dessas interações, reduzindo os custos destes processos. Os impactos podem ser traduzidos em termos de “arranque” competitivo nas diversas indústrias da economia. Uma série de trabalhos empíricos mostra forte relação entre a intensificação do uso das TICs e o aumento da produtividade em diversos países (GORDON, 2003; KILEY, 2001; JORGENSEN; STIROH, 2000; OLINER; SICHEL, 2000, 2002; WHELAN, 2000).

O processo de produção de serviços e produtos de TIC é intensivo em conhecimento e, por ser uma atividade de baixa requisição de capital fixo, não sendo necessário grande investimento inicial, muitos trabalhos relacionam a área das TICs, e especificamente a atividade de software, como uma oportunidade de crescimento econômico para os países menos desenvolvidos e para a América Latina (CORREA, 1990; FERREIRA, 2008; BOTELHO; VELOSO; BRITTO et al, 2006). Alguns autores atribuem à existência de mão de obra barata a principal força competitiva da indústria de software desses países (O'CONNOR, 1985; MUNASINGHE, 1987). Todavia, apesar do rápido crescimento iniciado na década de 90 da indústria de software em alguns países em desenvolvimento, estudos recentes (ARORA; GAMBARDELA, 2004) mostram a fragilidade e esgotamento dessa indústria que cresceu baseando sua competitividade na abundância de mão de obra barata (voltada ao desenvolvimento *offshore*, teste de *software* e suporte técnico online, em parcerias com grandes empresas de países desenvolvidos principalmente EUA).

Além da existência de mão de obra, é preciso considerar outros fatores determinantes da construção continuada de conhecimentos e capacidades locais, como a qualidade da demanda e as relações usuário-produtor (LUNDVALL, 1985; 1988; CASSIOLATO, 1992). Nesse sentido, dado os profundos problemas estruturais e sociais por que passa grande parte dos países em desenvolvimento como o Brasil (baixo nível de educação da população em geral, baixa competitividade da indústria, etc.), é extremamente relevante o fortalecimento da demanda local – consumidores, indústrias e governo.

A conexão entre a competitividade da empresa de software, a demanda local e os problemas estruturais dos países, se dá na qualidade das informações trocadas na relação

usuário-produtor. A qualidade da demanda (do usuário) tem papel essencial na trajetória tecnológica seguida pela indústria de software e atividades intensivas em conhecimento em geral. Se a competitividade de uma indústria ou empresa é determinada pelo seu aprendizado interativo, cuja trocas de informações se concentra nas oportunidades tecnológicas e necessidades dos usuários (LUNDVALL, 1985), então a qualidade das informações possuídas pelos usuários tem papel central (CASSIOLATO, 1982).

Por sua vez, a qualidade das informações possuídas pelos usuários está relacionada com o nível de conhecimento (que se relaciona com o nível de educação) da população e com o nível de competitividade das empresas/indústrias, ambos usuários de software. Do mesmo modo que se espera que uma população mais educada tenha maior capacidade (e interesse) de demandar produtos e serviços de software, empresas mais competitivas que possuam um estoque de conhecimento que permita a utilização de tecnologias avançadas são mais propensas a demandar produtos e serviços de software que as empresas menos competitivas. Dessa forma, a qualidade da demanda determina sua quantidade. Quanto maior o número de usuários/empresas capacitadas, maior será a demanda por produtos/serviços de software. Por isso, é condição necessária a promoção da capacitação para ampliação dos conhecimentos e uso das TICs por parte de todos os atores econômicos. Apenas assim que se conduziria a indústria de software nos países e regiões periféricas para uma competitividade de capacitações muito além da competição espúria. Se a indústria de software de um país/região não tiver contato com uma demanda sofisticada por produtos de software, ela não terá o requerimento inicial para a realização de uma inovação em software (já que o software é voltado à solução de um problema apresentado pelo usuário), e assim também prejudicará sua competitividade e crescimento de longo prazo.

Uma empresa nascente de software em uma região periférica, como a Paraíba e Pernambuco, que geralmente não consegue competir no mercado internacional, tem na demanda local às rédeas para a realização do primeiro estágio da atividade inovativa. Logo, dado os problemas estruturais a que incorrem esta região e o ambiente econômico, a qualidade da demanda local se mostra como um gargalo. A interação entre os usuários e os produtores de uma economia, e a existência de um reservatório relativamente sofisticado de habilitações técnicas no ambiente circundante são elementos importantes do processo de desenvolvimento de uma nova tecnologia (CASSIOLATO, 1992). Portanto, a demanda local, bem como seu respectivo sistema local de inovação, tem papel central no desenvolvimento de uma atividade intensiva em conhecimento em um região/país periférico.

Além disso, é necessário destacar duas particularidades da atividade de software que são independentes de sua localização e a diferenciam das demais atividades econômicas: incerteza mais alta que as demais atividades e ciclos de vida de produto e processo mais curtos. Por isso, a liderança da empresa e sua capacidade administrativo-empresarial é um importante ingrediente de sucesso (HOCH et al, 2000). A empresa, nesse contexto, é vista como uma organização de aprendizado inserida em um contexto institucional mais amplo (NELSON; WINTER, 1982; FREEMAN; PEREZ, 1988; LUNDEVALL, 1988), de modo um ambiente institucional dotado de alta incerteza prejudica os processos de aprendizado e molda as estratégias dos empreendedores, tornando-os mais conservadores. E, no caso de uma atividade cuja dinâmica é extremamente veloz, conservadorismo e baixa capacidade gestora significa estagnação. Formulam-se as seguintes questões de pesquisa:

- a) Como a qualidade da demanda interna afeta o crescimento e a competitividade da firma de software local na Paraíba e em Pernambuco?
- b) Qual é o impacto das capacidades administrativas de uma firma de software sobre sua relação usuário-produtor, e sua capacidade inovativa?
- c) Qual o papel das instituições de apoio, de financiamento e do governo sobre a competitividade na firma de software local? Como esses elementos se conectam com a qualidade da demanda interna e com a capacidade administrativa da empresa de software?

1.1 HIPÓTESES

A primeira hipótese considera a qualidade da demanda local como um dos principais gargalos ao crescimento das atividades intensivas em conhecimentos em regiões periféricas que limita a competitividade e crescimento das empresas locais, pois:

- a) Obriga os profissionais locais a procurar novas oportunidades no exterior ou em grandes centros no Brasil, e;
- b) Afeta à relação usuário-produtor – importante fonte informacional à atividade inovativa.

Sugere-se que, no caso do Brasil e da região estudada, essa qualidade da demanda está associada à baixa diversificação da economia, reflexo dos profundos problemas estruturais gerados pelo modelo de desenvolvimento do país. A estrutura produtiva da região estudada (e do Brasil) se caracteriza por poucos setores (e empresas) modernos e internacionalmente

competitivos, e setores e empresas tecnologicamente atrasadas e pouco competitivas, sendo este último caso em maior número. Desse modo, esse gargalo estrutural determina a qualidade da demanda local, que impõe também restrições à quantidade da demanda.

Além disso, durante a pesquisa de campo desta tese, verificou-se a existência de empresas que não encontram demanda para seu produto. Muitas vezes essas empresas eram *spin-offs* de universidades, sendo muitas vezes extremamente criativas no desenvolvimento de produtos e serviços, mas por ser fruto de pesquisa básica, as vezes essas criações são distantes da realidade econômica local, e por isso não encontram demanda. Adiciona-se à este aspecto o fato de que o Brasil investe na atividade de software como um setor estratégico para o desenvolvimento do país, investindo pesadamente na formação de profissionais. A partir destes dois fatores, supõe-se que em muitos casos (quando a empresa não consegue vender seu produto) há ampla expertise técnica mas falta conhecimento aprofundado de gestão profissional, e esta é a segunda hipótese. Foi verificado a existência de empresas jovens muito criativas e capacitadas tecnicamente, mas que estavam tentando vender seu produto/serviço há mais de um ano. Muitas empresas indicaram ter essa dificuldade nos primeiros anos de operação, que foi superada após cursos de gestão e marketing.

Por fim, como terceira hipótese tem-se que os fatores institucionais e ambientais (disponibilidade de financiamento, instituições de apoio, e o ambiente político) agravam os gargalos mencionados nas duas hipóteses anteriores. Especialmente o ambiente político (como é o caso de grande parte do Nordeste e de muitos outros estados do Brasil) que, se marcado por fortes conflitos de interesse entre as instituições governantes, afeta a confiança dos atores econômicos tanto em relação aos rumos da economia (comprometendo, portanto seu planejamento de investimentos futuros) quanto em relação à confiança nos demais atores, o que prejudica a existências de possíveis atividades colaborativas e deteriora a confiança da relação usuário-produtor. O nível de incerteza é, portanto determinante e molda o empreendedorismo local, tornando os empresários mais avessos ao risco, o que afeta o processo inovativo.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral desta tese é entender a dinâmica dos APLs escolhidos para o estudo de caso, buscando identificar os gargalos ao crescimento da atividade e da difusão de TI, com destaque para a demanda, capacidade gestora das empresas e o ambiente institucional nos processos de aprendizado e inovação destes arranjos. Para isso, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos.

- a) Explorar as especificidades da atividade de software no que tange ao processo inovativo, comercialização e mercado;
- b) Identificar gargalos e fatores de crescimento da atividade de software no mundo a partir da revisão de literatura, com foco nos casos de aglomerações produtivas de software de maior destaque;
- c) Caracterizar a indústria brasileira de software no que tange ao perfil das empresas, emprego, inovação, mercado e usuários. Além disso, identificar o perfil regional das empresas de software e instituições financeiras de apoio à atividade de software no Nordeste;
- d) Realizar revisão de literatura relacionada aos APLs escolhidos para estudo de caso, buscando construir uma sucessão de retratos destes APLs no tempo, de modo que possibilite captar sua evolução;
- e) Realizar pesquisa de campo nos APLs da Paraíba e Pernambuco através da aplicação de questionários nas empresas locais, buscando identificar o perfil competitivo dessas empresas, os principais problemas e potencialidades;
- f) Comparar os resultados obtidos com os resultados encontrados na literatura especializada, identificando os elementos determinantes da trajetória destes APLs dentro de um contexto econômico, social e institucional mais amplo.

1.3 METODOLOGIA

Esta tese é caracterizada como um estudo de caso, cuja metodologia envolve um processo de análise teórica onde se parte de um macro tema (mudança estrutural de um sistema capitalista) para um tema específico (atividades intensivas em conhecimento em regiões periféricas). Para entender quais são as perguntas relevantes deste tema específico escolheu-se focar a atividade de software, sendo necessário estudar o tema mais

aprofundadamente, de modo que foi realizada revisão da literatura especializada sobre a atividade de software no mundo e no Brasil.

Para se testar as hipóteses do trabalho realizou-se um estudo de caso nos APLs de software da Paraíba e Pernambuco, onde foram entrevistadas diversas empresas através de um questionário estruturado baseado no questionário da Redesist² sobre inovação, cooperação e aprendizado. Também se entrevistou (a partir de um roteiro informal) professores e representantes do governo e instituições de apoio. O tratamento dos dados seguiu métodos qualitativos de análise.

1.3.1 Coleta de dados

Este estudo faz uso de pesquisa qualitativa e quantitativa. Segundo Bryman (1989) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, o que pressupõe o contato direto do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada. Assim, o principal procedimento para coleta de dados são entrevistas realizadas com as empresas da região escolhida, em que as perguntas estão direcionadas para obter informação sobre as fontes de aprendizado e atividade inovativa e práticas cooperativas.

Além das entrevistas com as empresas, também se realizou entrevistas não formalizadas com os representantes das principais instituições de apoio com o objetivo de captar a percepção desses atores sobre os gargalos e oportunidades existentes. De acordo com Lakatos e Marconi (2001, p. 107), as técnicas utilizadas para coleta de dados podem ser através da observação direta intensiva (com entrevistas exploratórias) e extensiva (com aplicação de questionário). Neste estudo são utilizadas ambas as técnicas. A coleta de dados também inclui pesquisas documentais junto às instituições de ensino e pesquisa e órgãos públicos, assim como se utilizará dados oficialmente divulgados por institutos de pesquisas.

² Grupo de pesquisa do Instituto de Economia da UFRJ, coordenado pelo Prof. Cassiolato.

1.3.2 QUESTIONÁRIO

As questões são baseadas no questionário da RedeSist, que por sua vez são baseados na PINTEC – IBGE (2011) e no Manual de Bogotá (JARAMILLO et al, 2000). Mas aqui são feitas adaptações para estudar a atividade de software. As questões sobre inovação, por exemplo, no que tange à inovação de produto e processo, foram adaptadas aos conceitos de inovação de software apresentados pelo Softex (2009; 2012).

A maioria das perguntas são no formato de escolha de alternativas, algumas são quantitativas, mas a maioria é qualitativa cuja resposta obedece a uma escala de quatro possibilidades (nulo, baixo, médio e alto), o que possibilita captar o grau de importância e de frequência considerada pelo entrevistado em relação ao item questionado. Para enfatizar a qualidade dos canais de informação das empresas, algumas questões pediram nomes de contatos relacionados a itens específicos, bem como a frequência de uso deste contato. Todavia, todos os nomes são mantidos em sigilo, e o resultado é apenas comentado de modo agregado, com citações de exemplos. O questionário, que encontra-se anexo a esta tese, possui quatro blocos:

- a) Identificação da empresa, emprego e dificuldades;
- b) Mercados;
- c) Inovação;
- d) Interação, cooperação e aprendizado;
- e) Estrutura e vantagens associadas ao ambiente local;

1.4 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese se encontra organizada em oito capítulos. O primeiro, que é esta introdução, traz as perguntas de pesquisas, hipóteses, objetivos e metodologia. O último capítulo traz as conclusões finais.

O segundo capítulo é o referencial teórico, e é composto de cinco sessões, incluindo a conclusão do capítulo. A primeira sessão introduz o grande tema de estudo – inovação e dinâmica do sistema econômico e a segunda sessão entra no referencial teórico de Sistema de Inovação e Arranjo e Sistema Produtivo e Inovativo Local (ASPIL). A terceira seção explora o papel da demanda no processo inovativo e aborda a teoria usuário-produtor. A quarta sessão

investiga sobre as políticas de inovação para atividades intensivas em conhecimento e a quinta sessão traz as conclusões.

O terceiro capítulo aborda a indústria de software no mundo, e é dividido em quatro sessões mais a conclusão. A primeira sessão explora as particularidades do software quanto aos tipos existentes, o processo produtivo, qualidade e comercialização. A segunda sessão investiga a inovação, o processo inovativo e seus principais elementos. A terceira sessão trata de um ramo da atividade que está chamando atenção como uma estratégia ideal para países em desenvolvimento: a terceirização. A quarta sessão descreve o panorama geral da atividade de software no mundo, a trajetória da atividade e as oportunidades apresentadas aos países em desenvolvimento.

O quarto capítulo fala sobre a indústria brasileira de software e é formado por sete sessões além das conclusões. A primeira descreve o padrão de especialização e de concentração dessa indústria, a segunda traz algumas considerações metodológicas sobre os dados secundários utilizados, a terceira traz as características gerais da indústria, como perfil das empresas, emprego, inovação e cooperação, a quinta relaciona algumas considerações sobre a competitividade das firmas brasileiras de software, a sexta sessão descreve o perfil regional e a sétima aborda as principais políticas de apoio de fortalecimento da oferta e da demanda promovidas pelo governo federal.

O quinto capítulo investiga sobre o lado dos usuários de software e está dividido em quatro sessões mais a conclusão. A primeira sessão descreve brevemente o uso da internet no Brasil, com o intuito de inferir qual o grau de inserção das tecnologias da informação na sociedade brasileira. A segunda sessão caracteriza quais são os setores do sistema produtivo do Brasil que são usuários de TI, avaliando o tipo de software utilizado segundo o porte da empresa, região geográfica e mercado de atuação. A terceira sessão traz a questão da informatização nas micro e pequenas empresas. A quarta sessão inquire sobre a decisão de aquisição de software por parte das empresas usuárias, e se discute os motivos para aquisição de um novo software, os motivos para a não aquisição, os impactos gerados pela introdução de um novo software, e os aspectos relacionados ao processo de decisão, considerando também o contexto da economia do Nordeste. A última sessão apresenta as conclusões do capítulo.

O sexto capítulo caracteriza os objetos de estudo, os APL de software da Paraíba e Pernambuco, localizados nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Recife, formando um triângulo nordestino do software. Este capítulo se divide em três sessões. A primeira

explora as características da Paraíba, aspectos socioeconômicos e a história da formação de uma vocação local para atividades intensivas em conhecimento. São apresentadas também as características gerais das empresas de TIC da Paraíba, e inferido sobre a dinâmica deste APL. A segunda sessão traz as mesmas evidências relativas ao estado de Pernambuco e seu APL. A terceira e última sessão descreve a amostra da pesquisa de campo.

O sétimo capítulo apresenta os resultados da tese, segundo os principais aspectos relacionados ao crescimento da firma e desenvolvimento do sistema de inovação local. São avaliados: os gargalos à operação da firma, a ocorrência de inovação e impactos sobre sua competitividade, o grau de cooperação e os impactos sobre a inovação, a atividade de terceirização/subcontratação, os usuários locais e as políticas públicas de apoio. Por fim, o oitavo e último capítulo apresenta as conclusões do trabalho.

2 EM BUSCA DO PAPEL DA QUALIDADE DA DEMANDA NO PROCESSO INOVATIVO

Desenvolvimento significa mudança, e a inovação é o motor responsável pela ocorrência dessas mudanças. A primeira parte do quadro teórico (sessão 2.1) de referência traz as relações existentes entre inovação e a dinâmica de um sistema econômico-capitalista. A inovação é o cerne da análise e o mecanismo causador de desenvolvimento e mudança estrutural. Decorre que uma das principais características da trajetória de uma economia capitalista é seu permanente estado de desequilíbrio devido às suas ondas cíclicas de crescimento e decréscimo, provocado pelo processo de destruição criadora, e gerador da inovação.

A segunda parte do quadro teórico (sessão 2.2) traz a abordagem sistêmica de inovação e os conceitos de Sistema Nacional de Inovação (SNI) e de Arranjo e Sistema Produtivo e inovativo local (ASPIL). À teoria de crescimento de Schumpeter é adicionado a abordagem sistêmica de inovação de Freeman (1987, 1995) e Lundvall (1992), onde esta ganha novos aspectos a partir do conceito de Sistema de Inovação (SI). Nesta abordagem a inovação deixa de ser um ato final, para ser um processo fruto de uma construção coletiva de conhecimento e aprendizado interativo. Um sistema de inovação quando analisado sob o contorno de um país, é referenciado como um Sistema Nacional de Inovação (SNI), e pode fornecer muitos *insights* práticos de como fazer políticas de inovação e desenvolvimento econômico. Todavia, quando se estuda países em desenvolvimento, o conceito de SNI pode não ser um referencial adequado, visto que muitos países (como o Brasil) não possuem um sistema de inovação no sentido estrito do termo (onde existe uma enorme diversidade de atores que interagem entre si com objetivos pré-determinados, todos participando da construção coletiva do conhecimento), como apontado por Arocena e Sutz (2000). Por isso, apresenta-se o conceito de ASPIL (CASSIOLATO; LASTRES, 2003, 2004, 2005; LASTRES et al 2005) cuja plasticidade permite que se trabalha com as características específicas de países como o Brasil, onde o SNI ainda se encontra em construção pois não há plena articulação entre seus atores. Nesta mesma sessão também é destacado o papel das instituições no processo de construção de um sistema de inovação.

A terceira parte (sessão 2.3) aborda a relação entre demanda e inovação, trazendo o que a literatura apresenta sobre a relação usuário-produtor, ambos integrantes de um sistema de inovação. É argumentado que para a inovação existir como tal, é necessário a existência de uma classe de consumidores/usuários. Deste modo, dentro de um sistema de inovação, o papel

do usuário merece destaque. É encontrada ampla evidência empírica na literatura sobre a relação positiva entre a competitividade de países e a existência de uma classe sofisticada de usuários que contribuem ativamente no processo de inovação. Em seguida é apresentado às implicações desta perspectiva para os países periféricos.

A quarta parte (sessão 2.4) explora a discussão sobre políticas de inovação com foco em atividades intensivas em conhecimento ou de alta tecnologia em regiões periféricas. É argumentado que políticas de compra por parte do governo e universidades públicas, enquanto grandes e sofisticados usuários, pode se constituir em um importante impulsionador do desenvolvimento tecnológico endógeno de uma região periférica. Políticas de compras complementadas por políticas que promovam a mudança qualitativa de longo prazo no sistema, como a melhoria da educação e a inclusão social e digital, pode retirar um país ou região de seu ciclo de subdesenvolvimento. Por fim, a última sessão (2.5) traz as conclusões dos capítulos.

2.1 INOVAÇÃO E A DINÂMICA DO SISTEMA ECONÔMICO

Falar de inovação e dinâmica do sistema econômico significa falar da teoria de crescimento econômico de Schumpeter (1939), pois para ele inovação é a força capaz de transformar a estrutura do sistema econômico. O surgimento de inovações no sistema e as mudanças por elas geradas ocorrem em ondas cíclicas com características específicas em cada ponto de inflexão. Essas especificidades decorrem da separação realizada por Schumpeter entre os conceitos de invenção, inovação e imitação (ou difusão). Invenção ocorre quando uma nova ideia é concebida por um inventor. Mas, uma invenção só se torna uma inovação quando é aceita pelo mercado, e para isso é necessário a existência de um empreendedor, que identifique a utilidade e o potencial (econômico) de uma invenção e a leve ao mercado.

A habilidade e iniciativa dos empreendedores é o mecanismo responsável por ativar essa mudança no sistema, e é baseada nas descobertas dos cientistas e inventores, criando novas oportunidades para investimentos, crescimento e emprego. Os lucros realizados a partir dessa nova atividade (lucros estes a princípio extraordinários) é o impulso decisivo para novas ondas de crescimento, que agem como um sinal para muitos empreendedores desejosos por imitar esta nova ideia.

Entretanto, estes lucros extraordinários realizados pelos inovadores pioneiros não será, necessariamente, realizado também pelos imitadores, e esta parte é essencial na análise de

Schumpeter. No momento da difusão da inovação, muitas pessoas não obtêm êxito com a aquisição e/ou imitação desta inovação, e com isso, os lucros médios são gradualmente reduzidos até que a recessão se restabeleça. Todo esse processo pode ser seguido de uma crise, até que o crescimento recomece com um novo ciclo e uma nova onda de inovação técnica, organizacional e mudança social. Ao passo que a teoria keynesiana enfatiza a importância da gestão da demanda para os períodos de crise, para Schumpeter é o investimento autônomo, incorporando novas inovações técnicas que é o motor do desenvolvimento econômico.

Em tal quadro teórico, o crescimento econômico deve ser visto primariamente como um processo de realocação de recursos entre indústrias. Este processo necessariamente conduz à mudança estrutural e desequilíbrio devido à desigualdade na taxa de mudança técnica entre diferentes indústrias. O crescimento econômico não é apenas acompanhado por rápido crescimento de novas indústrias e sua expansão, o crescimento depende dessa expansão (FREEMAN, 1982a).

É relevante citar Cassiolato (1992) em sua crítica sobre interpretar a trajetória da economia de países em desenvolvimento sob esse prisma de longos ciclos de desenvolvimento atrelados a grandes inovações tecnológicas. Cassiolato afirma que essa teoria descreve o padrão de desenvolvimento dos países avançados, mas isso não retira a importância das principais idéias schumpeterianas sobre restrições e oportunidades de crescimento para os países em desenvolvimento. Os primeiros estágios do desenvolvimento de uma nova tecnologia representam uma janela de oportunidades para os países em desenvolvimento (momento de adaptação dos agentes ao novo paradigma). Para que se tome frutiferamente essa nova oportunidade, é necessária a existência de ativos complementares, a saber: ampla gama de capacidades científicas e tecnológicas, infraestrutura para realização de P&D que supra as necessidades mínimas de eficiência e confiabilidade, e a existência de relações próximas entre produtor e usuário. Não menos importante é o ambiente onde a tecnologia é desenvolvida, que molda o padrão de evolução tecnológica, de modo que o resultado do processo de inovação é incrustado de especificidades locais (nacionais, regionais ou da firma). Um sistema nacional de inovação é sobremaneira importante nestes primeiros estágios. Por isso, para a obtenção de lições práticas, a teoria de Schumpeter deve ser complementada pela abordagem sistêmica e a teoria de Sistema Nacional de Inovação (SNI). Neste aspecto, não só o investimento autônomo é um importante componente de mudança

estrutural do sistema econômica, como também o planejamento do governo e sua capacidade de direcionar a economia e os esforços inovativos à mudança desejada.

2.2 UMA ABORDAGEM AMPLA DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO

2.2.1 Sistema nacional de inovação

O conceito de Sistema Nacional de Inovação foi primeiro mencionado por Friedrich List em fins do século dezenove em seu livro “*Das Nationale System der Politischen Ökonomie*” (LIST, 1841). Neste livro List critica o conceito da “mão invisível” de Adam Smith (onde a força do mercado seria suficiente para conduzir um país ao crescimento e desenvolvimento econômico) e apresenta a ideia de que os diversos atores da economia de um país (em um recorte nacional) devem ser vistos como integrantes de um mesmo sistema, incluindo as instituições produtoras de conhecimento, o setor produtivo, tecnologia e infraestrutura. Para Friedrich List, o estado é o ator mais importante na geração sustentada de bem-estar de um país. E, por isso, o estado deve priorizar o desenvolvimento de sua capacidade produtiva dentro do horizonte de um planejamento de longo prazo, o que pode implicar o sacrifício de ganhos econômicos de curto-prazo. Para ele, o desenvolvimento industrial baseado em inovação técnica é o principal meio de se alcançar bem-estar econômico sustentado. O pensamento de List e os elementos chave capazes de conduzir uma nação ao desenvolvimento econômico continuam atuais e integram o pensamento econômico dominante de hoje. Depois de List, Freeman (1987) and Lundvall (1992) retomam o conceito de SNI ampliando a teoria e difundido-a ao redor do mundo.

Freeman (1987) usa o conceito de SNI para enfatizar o papel do governo no desenvolvimento da infraestrutura tecnológica de um país. Para ele, um SNI é um *network* de instituições tanto públicas quanto privadas cujas atividades e interações tem a capacidade de criar, importar, modificar e difundir novas tecnologias.

Lundvall (1992) usa o conceito para descrever a interdependência entre mudança técnica e institucional, e define um SNI como os elementos e relações que compõem a produção, difusão e uso de novo (economicamente viável) conhecimento. Porém, dado que seus estudos empíricos iniciais foram realizados em países da América do Norte e Europa, sua perspectiva de SNI é em grande parte influenciada pelas características dos países desenvolvidos. Existem outras definições encontradas na literatura, como:

“[...]a set of institutions whose interactions determine the innovative performance ... of national firms” (NELSON, 1993).

“[...]the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country” (PATEL; PAVITT, 1994).

“[...] that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new Technologies” (METCALFE, 1995).

Todas as definições indicam que o SNI é composto de um grande e variado número de instituições que desempenham diversas funções dentro de uma economia. As instituições podem ser privadas ou públicas, o que pressupõe que elas podem operar segundo motivos econômicos divergentes, como firmas concorrentes dentro de um mesmo país. As organizações podem ser grandes ou pequenas. Em países em desenvolvimento, os pequenos empreendimentos são normalmente constituídos pelo setor informal, porém sua contribuição para o sistema nacional de inovação ainda não é entendida, e, devido a escassez de dados empíricos, também não integra a maioria dos estudos atuais sobre os Sistemas de Inovação em países em desenvolvimento. Arocena e Sutz (2000) argumentam que quando aplicado o conceito de SNI à países em desenvolvimento, existem no mínimo quatro aspectos essenciais que devem ser levados em consideração:

- a) O conceito é originado nos países do Norte como um conceito *ex post*, enquanto que na maior parte dos países em desenvolvimento este é um conceito *ex ante*. Ou seja, o conceito no mundo desenvolvido foi criado e aprofundado baseado em evidências empíricas dos países ricos, o que dificilmente se adequaria ao contexto de muitos países em desenvolvimento;
- b) O conceito de SNI contém um elemento normativo implícito, por isso, quando usado na literatura, deve sempre aludir às melhores formas de organizar o sistema que envolve a ciência e a tecnologia de uma economia. Nesse sentido, um país em desenvolvimento precisa conduzir a investigação de uma abordagem que melhor se adapte às suas necessidades e circunstâncias, e não copiar políticas que podem estar funcionando em outros países;
- c) Cooperação é um elemento chave no conceito de SNI, pois neste é enfatizado a importância de conexões e interações entre os atores;

- d) Existe uma dimensão prática no conceito de SNI no que diz respeito à *policymaking*. Por isso, enquanto existe um debate sobre como surge e evolui um SNI, os países podem decidir e implementar políticas específicas com o objetivo de influenciar a forma e direção de sua ciência, tecnologia e inovação.

Para o estudo do Sistema de Inovação no Brasil, considerando ser um país em desenvolvimento e com alto grau de heterogeneidade, tanto nas instituições, quanto na sociedade, onde se observam áreas com características bem próximas às características dos países desenvolvidos convivendo lado a lado com áreas muito pobres, utiliza-se a conceito de Arranjos e Sistemas produtivos e Inovativos Locais (ASPILs). Este conceito foi criado e desenvolvido pela RedeSist³ em finais da década de 1990 (CASSIOLATO; LASTRES, 1999; 2005), a partir da combinação das contribuições sobre desenvolvimento da escola estruturalista latino americana (FURTADO, 2000; PREBISCH, 1949) com a visão *neoschumpeteriana* de sistemas de inovação (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 1988)⁴. O foco do debate baseado em ASPIL recai sobre o processo de mudança técnica e sobre a caracterização dos elementos formadores de sua trajetória, tendo como objeto de análise as aglomerações produtivas.

2.2.2 Arranjo e Sistema Produtivo e Inovativo Local

O termo Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (ASPILs) refere-se aos conjuntos de atores econômicos, políticos e sociais, que partilham um mesmo território, e que se articulam, formalmente ou informalmente, para finalidade de obtenção de ganhos econômicos através de atividades produtivas e inovativas.

Os ASPILs se formam concomitantemente com o desenvolvimento histórico e social de um território. Está diretamente ligado à construção de uma identidade regional ou local que partilham de uma base comum. Não se “cria” um ASPIL, porém a ação pública ou privada pode acelerar esses processos históricos de longo prazo, e enriquecer as capacidades produtivas locais (CASSIOLATO; LASTRES, 2003, p. 4).

³ A RedeSist (Rede de Pesquisas em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais) é um grupo de pesquisa do Departamento de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro sob a coordenação do Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato.

⁴ Em Guimarães et al. (2007), encontram-se detalhes sobre as convergências entre estas visões.

Os ASPILs, como regra, são identificados a partir de uma atividade produtiva central (primária, secundária ou terciária)⁵ ou um conjunto de atividades correlacionadas sob aspecto produtivo ou comercial em torno da qual os demais atores se articulam, tais como empresas produtoras de bens e serviços finais, fornecedores de bens e serviços (matérias-primas, equipamentos e outros insumos), empresas especializadas na distribuição e comercialização, consumidores, organizações de capacitação empresarial ou de trabalhadores, difusoras de informação, laboratórios e centros de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, organismos voltados à promoção e financiamento, cooperativas, associações, sindicatos e demais órgãos de representação.

Além disso, o conceito de ASPIL considera o caráter localizado da inovação associado a processos de aprendizado específicos e conhecimento tácito (LASTRES; CASSIOLATO, 2005) para analisar as aglomerações produtivas. Porém, diferentemente de outras abordagens que estudam aglomerações produtivas e consideram que a principal vantagem competitiva das empresas formadoras de uma aglomeração é a própria aglomeração em si (que possibilita a redução dos custos de transação), o conceito de ASPIL, segundo Lastres e Cassiolato (2005), considera que a aglomeração é apenas uma parte do dinamismo dessas empresas e que existem outros atores não econômicos cuja interação também se mostra um fator tão importante para a produção e para o sistema de inovação quanto o fenômeno da aglomeração.

Adicionalmente, é importante ressaltar que os arranjos e sistemas produtivos não compreendem estruturas monolíticas, onde sua “dinâmica interna” conduz a uma “convergência” ou “equalização” das estratégias e capacitações de seus agentes. As evidências apontam para a existência de complexidade e heterogeneidade em suas estruturas, e para a assimetria das características dos agentes, em cuja articulação ocorre via redes de relacionamentos. Essas redes, por sua vez, representam uma específica divisão de trabalho — ou determinada “estrutura de governança” — interna a cada arranjo. A partir das características desse sistema de divisão de trabalho, estabelecem-se o grau de interdependência técnica e uma logística interna ao arranjo, ligadas aos variados tipos de sinergias entre as diversas atividades realizadas (BRITTO et al, 2006).

Dada as características relatadas, é possível enumerar as principais vantagens do foco em ASPILs: a) representa uma unidade de análise que vai além da visão baseada na organização individual (empresa), setor ou cadeia produtiva, permitindo estabelecer uma

⁵ A aplicabilidade do conceito não é definida pelo tipo de mercadorias produzidas, bem como, não se trata da existência ou não de atividade material ou tangível, o ponto central é a existência ou não de organização sistêmica.

ponte entre o território e as atividades econômicas; b) focaliza grupos de atores (empresas e organizações de P&D, educação, treinamento, promoção, financiamento, etc.) e atividades conexas que caracterizam qualquer sistema produtivo e inovativo; c) cobre o espaço, onde ocorre o aprendizado e são criadas as capacitações produtivas e inovativas e onde fluem os conhecimentos tácitos; d) representa o nível no qual as políticas de promoção do aprendizado, inovação e criação de capacitações podem ser mais efetivas (CASSIOLATO; LASTRES, 2003, p. 3).

Pode-se identificar um ASPILs em diferentes níveis de desenvolvimento, isto é, com diferentes graus de acumulação de capacidades e conhecimento, sendo um SPIL (Sistema Produtivo e Inovativo Local) um sistema local mais desenvolvido e com alto grau de articulação entre seus atores, e um APL (Arranjo Produtivo Local) seria o sistema local mais incipiente e desconexo entre seus atores. Essa plasticidade do conceito representa uma imensa vantagem metodológica para o estudo de países periféricos como o Brasil, com alto índice de desigualdade social e econômica entre as regiões. Esta concepção também está de acordo com a definição ampla de inovação, entendida como algo novo para os agentes que a produzem e para os agentes que a demandam, sem necessariamente ser algo novo para os seus competidores, sejam eles domésticos ou estrangeiros (MYTELKA, 1993; CASSIOLATO et al, 2003). Para o estudo de um ASPIL, seja ele desenvolvido ou incipiente, segue-se o método de análise sistêmica, buscando caracterizar as interações entre os atores do sistema.

2.2.3 O método de análise sistêmica

A partir do método de análise sistêmica reconhece-se que todos os elementos envolvidos numa atividade produtiva (seja industrial, agrícola ou de serviços), o território definido para sua ação, a densidade, temporalidade e diversidade de atores são fundamentais para explicar a dinâmica evolutiva passada, presente e futura. Nenhum ator econômico, isoladamente, domina todo o conhecimento (científico, técnico, prático, econômico, jurídico, etc.) necessário para gerar uma inovação. Assim, os indivíduos necessitam interagir com os outros atores do sistema para obter informações que não sejam do seu conhecimento. Uma relação sistêmica é, portanto caracterizada pela interação entre distintos atores, que se encontram em busca de novos conhecimentos, resultando na construção de um aprendizado coletivo.

Destacam-se duas características nesta abordagem:

- a) O papel dos mecanismos de aprendizado (voluntariamente construídos ou não) na geração, uso e difusão de conhecimentos;
- b) O papel da construção coletiva do conhecimento tecnológico⁶, uma vez que se reconhece o caráter sistêmico de qualquer atividade produtiva, como conjunto de diferentes partes de conhecimento, artefatos e habilidades (DOSI, 1984).

A perspectiva sistêmica considera tanto os elementos da perspectiva incremental da dinâmica inovativa (*demand-pull*) quanto os elementos da perspectiva exógena (*technology-push*), eliminando dessa forma o aspecto unidirecional das duas abordagens (ROSENBERG, 1982; DOSI, 1984; LASTRES, 1994). Os primeiros, conhecidos como o ponto de vista da demanda (*demand-pull*), via no mercado o indutor de melhoramentos progressivos nas tecnologias, com os preços relativos guiando os esforços de busca no processo inovativo. Os segundos (*technology-push*), conhecidos como o ponto de vista exógeno, viam o progresso tecnológico como resultado de choques produzidos pelo desenvolvimento autônomo das instituições de pesquisa científico-tecnológica.

Adicionalmente, segundo Lastres et al. (2005), a utilidade do conceito de Sistema de Inovação para os países periféricos permeia no fato de que seus principais blocos constituintes – a diversidade de atores sociais, econômicos e políticos, a especificidade do contexto, a abordagem sistêmica, a observação dos relacionamentos micro, meso e macro – possibilita que as características locais sejam consideradas (LASTRES; CASSIOLATO; ARROIO, 2005).

Portanto, para se estudar um ASPIL deve-se primeiro identificar uma aglomeração produtiva que esteja enraizada no contexto social e econômico de uma dada localidade geográfica exercendo uma determinada atividade, ou um conjunto de atividades que estejam relacionadas umas com as outras. Segue-se a caracterização desses atores produtivos e a identificação de interação entre eles. Haverão aglomerações onde os atores produtivos de uma mesma atividade são bem articulados e outras em que não há nenhum tipo de contato entre eles, porém todos sofreram a mesma influência local (determinada historicamente) na construção de seu conhecimento tácito. As relações com os demais atores produtivos também

⁶ Os elementos formadores do todo o conhecimento do sistema estão distribuídos em diferentes atores, em intensidades e combinações também diferentes, constituindo-se em sub-sistemas institucionais, produtivos, culturais, jurídicos, etc. Portanto, a introdução de inovações irá requerer transformar partes destes conhecimentos articuladas entre diferentes atores.

devem ser estudadas, incluindo o lado da demanda, identificando a existência de possíveis cadeias produtivas, realizando assim um mapa do *network* desses atores. Sobremaneira importante é o estudo das instituições locais (e sua dinâmica) e do governo, e seu papel na construção coletiva do conhecimento de uma aglomeração. Feitas previamente as ressalvas sobre a diversidade de atores e instituições em um sistema de inovação, a identificação e mapeamento das relações de um ASPIL pode se constituir em uma poderosa ferramenta de pesquisa para estudar um determinado local buscando a identificação de suas especificidades dentro de um contexto histórico-social e econômico mais amplo, nacional e internacional, objetivando a enumeração de desafios e oportunidades de desenvolvimento local

2.2.4 Dinâmica Institucional

Inserir os contextos histórico, cultural, econômico e político no debate teórico sobre inovação e desenvolvimento econômico significa partir de um padrão adaptativo de comportamento dos atores (pois o conhecimento é cumulativo, e os agentes tomam suas decisões baseados na sua experiência passada).

Como consequência, emergem características do sistema derivadas de situações e fenômenos passados, o que atribui um caráter de *path dependence* a esse sistema. Em outras palavras, as especificidades históricas e o resultado de escolhas atuais ficam enraizados na estrutura do sistema, de modo que influenciam sua evolução posterior. E, segundo Nelson (1995), são as instituições que cumprem o papel de transporte de resultados de um período para outro, em suas palavras:

Abstracting from the enormous diversity of things that have been called institutions, there are several key matters that I believe any serious theory of institutional evolution must address. One is path dependency. Today's institution almost show strong connections with yesterday's, and often those a century ago, or earlier (NELSON, 1995, p. 82).

Procede que o entendimento e aplicação do conceito de *path dependence* incorrem no reconhecimento do papel das instituições no processo de continuidade (ou de mudança) no sistema. Isto é, em meio ao permanente desequilíbrio do sistema, onde a diversidade e as assimetrias competitivas são a regra, as instituições – ao servirem como a “sinalização” do sistema – são importantes porque significam a possibilidade da continuidade do processo de reprodução material capitalista em um mundo complexo.

Mesmo que não integrem a escola institucionalista, *scripto sensu*, os neo-schumpeterianos incorporam o estudo das instituições, em um arcabouço evolucionista, onde se encontram capazes de exercer importante influência nos movimentos de mudança estrutural do sistema econômico, caracterizado pela complexidade e criatividade (PONDÉ, 1994; FREEMAN, 1995; PEREZ, 2004). É dessa forma que devem ser entendidos os conceitos de “Paradigma Tecnoeconômico” (FREEMAN; PEREZ, 1988; PEREZ, 1983) e de “Sistema Nacional de Inovação” (LUNDVALL et al, 2002). Estes conceitos representam uma evolução teórica em termos de agregar as instituições aos processos de mudanças (radicais) na economia, com o intuito de explicar as trajetórias de desenvolvimento, levando em conta o regime de acumulação, o padrão tecnológico e suas trajetórias, sempre considerando o ambiente social, político, tecnológico e institucional, em dado período.

Apesar de não haver uma definição concreta de instituição, três elementos estão sempre presentes nas definições de instituição que aparecem na literatura neo-schumpeteriana, como apontado por Felipe (2008). São eles: a) ‘regularidade de comportamentos’, que ordena, organiza e possibilita a interação humana, b) algum tipo de ‘estrutura’, de coordenação das atividades econômicas e, c) um ‘caráter socialmente construído’, uma vez que toda instituição carece de legitimação social que não é instantânea, mas acontece no decurso da história (PONDÉ, 2005). Estes elementos estão colocados na definição de Nelson, quando diz que as instituições

...referem-se a uma complexidade de valores, normas, crenças, significados, símbolos, costumes e padrões socialmente aprendidos e compartilhados, que delineiam o elenco de comportamento esperado e aceito em um contexto particular (NELSON, 1995, p.137).

Assim como se encontra na definição de Lundvall et al (2002, p.220) quando diz que *“institutions as norms habits and rules are deeply ingrained in society and they play a major role in determining how people relate to each other and how they learn and use their knowledge”*.

Voltando ao estudo da inovação, como a dinâmica institucional influencia no surgimento de uma inovação? Primeiro é preciso que se entenda a inovação como um processo, e não como um ato final com um objetivo específico. Mesmo que a inovação seja uma ideia pré-concebida de um objetivo a ser alcançado, ela vai ser resultado da junção de diferentes conhecimentos acumulados ao longo do tempo. Desse modo, as instituições, em seu papel de “selecionar” os conhecimentos, influenciam a definição da trajetória a ser

seguida pelo processo inovativo, bem como influenciam no processo de difusão da mesma, podendo agir como catalisador (facilitando) ou como elemento restritivo (dificultando).

2.3 DEMANDA E INOVAÇÃO

2.3.1 A relação usuário-produtor e inovação

Entender a inovação como um processo e não como um ato final também implica a importância de se estudar o papel da demanda, que foi transcrito pela literatura como a relação usuário-produtor. No século XVIII Adam Smith já escreveu que a conexão entre produtores e usuários de máquinas é uma rica fonte de melhoramentos técnicos (CASSIOLATO, 1992). Karl Marx no século seguinte também ressaltou o modo em que os usuários de ferramentas e máquinas as modificam com o objetivo de suprir uma necessidade de aplicação específica. Além deles, outro grande nome da ciência econômica, Marshall também observou a relação técnica entre produtores e usuários de máquinas, e a importância da proximidade entre eles.

O sucesso da inovação deve se basear no conhecimento das necessidades dos usuários potenciais, e este conhecimento é tão importante quanto o conhecimento sobre novas oportunidades tecnológicas (FREEMAN, 1982b). Ou seja, para todo conhecimento alcançado sobre as trajetórias tecnológicas do lado do produtor, sempre existe uma trajetória bem definida do lado do usuário em uma interface que poderia ser caracterizada como *'learning by doing'* (ARROW, 1962), *'learning-by-using'* (ROSENBERG, 1982) e mesmo *'learning-by-failing'* (MAIDIQUE; ZIRGEN, 1985).

Estes diferentes tipos de aprendizado estão envolvidos no processo de difusão da inovação, proporcionando a realização de mudanças e adaptações. Os melhoramentos ocorrem então como resultado da competição entre produtores e a experiência do usuário (FREEMAN, 1987). E nessa “competição” a troca de informações, bem como a qualidade delas e o modo como é absorvida e interpretada, é extremamente importante e deve ser estudada. Primeiro, supõe-se que a informação sobre as necessidades dos usuários não é um bem público⁷, e isso traz importantes implicações para a análise dessa relação.

⁷Em economia, **bem público** é um bem não rival e não exclusivo (o consumo de um indivíduo não exclui o consumo do mesmo bem por outro indivíduo, podendo isto ocorrer no mesmo intervalo), e indivisível, ou seja, todo indivíduo tem acesso à mesma disponibilidade do bem público. O conhecimento enquanto bem público se converte em um desincentivo para o investimento privado.

O foco microeconômico da abordagem de usuário-produtor de Lundvall (1985) é no processo de aprendizado, que muda constantemente o montante e o tipo de informação disponível, em uma visão de interdependência sistêmica dos atores. O processo de inovação é cumulativo, e mesmo as mais simples inovações têm seu início baseado em conhecimento acumulado e experiência. Estas inovações podem ser fruto do acaso, mas este não é o padrão. A inovação é o resultado de uma oportunidade técnica e necessidade dos usuários. Cada produto é direcionado a um conjunto de usuários, e a inovação está orientada às necessidades de um subconjunto dentro desse conjunto. Produção (decorrente da rotina) e inovação (processo de busca com menos regularidade de resultado) são interdependentes. Informações relacionadas à produção e ao fluxo regular de produtos alimentam o processo de inovação. A inovação, por sua vez, redesenha a produção e o fluxo regular.

O usuário, por outro lado, necessita informação sobre novos produtos, e esta informação envolve não apenas “vigilância”, mas também informações específicas sobre quão novo, e as características de valor de uso relacionado à sua necessidade. Quando os usuários necessitam desenvolver (quando problemas relacionados a gargalos ocorrem), então ele é compelido a envolver o produtor na análise da solução do seu problema. Isto somente pode ocorrer com sucesso se o usuário tiver um conhecimento detalhado sobre a competência e confiança de diferentes produtores.

A incerteza envolvida nessa transação é considerável. Não apenas o produtor está adquirindo um produto com características desconhecidas, como também está firmando uma relação de cooperação com um agente externo em um período futuro. Há assim, a oportunidade do produtor trapacear. Isso indica também que a confiabilidade se torna um parâmetro de competição (o que reduz a chance de comportamento oportunista).

Uma das proposições mais gerais, que emanam dessa análise, é que a estabilidade da relação usuário-produtor reforça o processo inovativo em certas direções, mas dificulta em outras. A interação entre inovação e usuário-produtor não é nada harmoniosa e o desequilíbrio é prevalente (LUNDVALL, 1988).

2.3.2 A importância da proximidade

O trabalho de Lundvall (1983; 1985; 1986) sobre inovação e interações usuário-produtor enfatiza que a proximidade geográfica entre grupos de usuários e produtores constitui uma vantagem comparativa. Quando a tecnologia é complexa e em constante mudança, a proximidade é importante para a competitividade de ambos. Uma ancestralidade cultural comum é importante para o estabelecimento de códigos tácitos de conduta e para facilitar o entendimento da informação trocada (op.cit.). Quando a tecnologia muda rapidamente e radicalmente, a necessidade de proximidade em termos geográficos e culturais se torna ainda mais importante. Um novo paradigma tecnológico implicará que o estabelecimento de normas e padrões torna-se obsoleto e que os velhos códigos de informação não podem transmitir as características das atividades inovadoras. Na ausência de padrões gerais aceitos e códigos capazes de transmitir informação, contato face a face e uma cultura comum se torna decisivo para a troca de informação (op.cit.).

Freeman (1982b) relata que a proximidade entre usuários e produtores de uma inovação é extremamente importante no *design* e na criação de novos produtos, especialmente produtos de alta tecnologia (envolvendo frequentemente o desenvolvimento colaborativo entre produtor e usuário). O processo de difusão está muito mais relacionado a mudanças na inovação do que a um processo de aprendizado em uma situação estática, sendo a lucratividade do produtor tão importante quanto à lucratividade dos usuários (FREEMAN, 1986).

2.3.3 Qualidade do usuário e a taxa de difusão

A taxa de difusão pode ser explicada não apenas pelos incentivos do ambiente, que encorajam a firma a driblar as assimetrias de mercado para adquirir conhecimento necessário para a aquisição de uma inovação, mas, e ainda mais importante, pode ser explicada pela qualidade do usuário. Estes contribuem para a difusão através da realização de inovações incrementais que melhoram a nova tecnologia.

Como mostrado por Ray (1984 *apud* CASSIOLATO, 1992), o processo de difusão é dependente e restringido pelos melhoramentos gerados por produtores e usuários de uma dada tecnologia. A interação entre produtores e usuários de uma tecnologia e a existência de uma sofisticada gama de capacidades técnicas no ambiente circundante são elementos importantes

no processo de desenvolvimento de uma nova tecnologia. Assim, quanto mais sofisticado for o usuário, mais eles irão influenciar a direção da mudança técnica (CASSIOLATO, 1992).

O produtor precisa de acesso a uma ampla gama de potenciais usuários com as habilidades necessárias para utilizar a inovação da melhor forma possível, ou possuir a expertise necessária para formular problemas para que sejam solucionados pelo produtor (WALSH, 1988).

E, como apontado por Cassiolato (1992), o fato de que os problemas técnicos que surgem durante o processo de inovação/difusão necessitam de atividades colaborativas entre produtores e usuários, tem duas implicações. Primeiro que o aprendizado coletivo que surge através dos *links* entre firmas durante os primeiros estágios é mais frutífero quando os sistemas são abertos. Segundo que a competitividade do produtor se torna estruturalmente relacionado com a competitividade do usuário (PEREZ, 1988).

Mas, nem toda relação usuário-produtor promove a inovação. Ter uma relação próxima com usuários conservadores com baixa competência técnica é uma desvantagem para o produtor, e vice-versa. A capacidade de inovar e a competência de usuários e produtores são qualidades importantes que pode estimular a outra parte. O grau de padronização dos usuários também é importante. Ser produtor único para um conjunto de usuários com necessidades muito diversificadas dificulta o acúmulo de experiência e a exploração de economias de escala.

2.3.4 A relação usuário-produtor e o Sistema Nacional de Inovação

Lundvall (1988) destaca que a especialização de países em determinadas atividades não pode ser explicada apenas pela sua dotação de recursos. Ele sugere que se deve buscar explicações para o padrão de especialização na interação entre produtores e um competente e exigente setor doméstico de usuários (ANDERSEN et al, 1981 apud CASSIOLATO, 1992).

Interação entre usuários e produtores pertencentes ao mesmo sistema nacional pode funcionar mais eficientemente por diversas razões. Pequena distância geográfica é uma parte da explicação, porém ainda mais importante é a linguagem comum e proximidade cultural. Outro fator importante é o governo nacional. Além de intervenções mais diretas em relação a inovações específicas, o governo pode impor padrões e regulamentações, tornando a interação doméstica mais eficiente. Em algumas instâncias o estado pode intervir diretamente na rede de atores e apoiar relações usuário-produtor já existentes.

O fato que economias nacionais têm capacidades tecnológicas idiossincráticas reflete que a transferência internacional de tecnologia não é livre de custos nem instantânea. Algumas partes do conhecimento podem ser enraizadas em *commodities* transacionáveis, enquanto outras partes podem ser enraizadas na força de trabalho. A limitada mobilidade de trabalho ao longo das fronteiras nacionais pode explicar parcialmente porque a tecnologia não é facilmente transferida internacionalmente. A estrutura do sistema nacional de produção e inovação é produto de um processo histórico e não pode ser transferido facilmente como um fator de produção. E é aqui onde encontramos a restrição mais fundamental de aprendizado internacional e transferência internacional de tecnologia.

A importância de nações como o recorte de análise para a interação de usuário-produtor não exclui a interação transnacional. Em algumas indústrias e tecnologias, que requerem escala para os esforços de P&D, nem mesmo a maior firma transnacional pode arcar sozinha com as despesas de desenvolver um novo produto.

2.3.5 Implicações para os países periféricos

Durante todo o processo de interação entre usuário e produtor existem externalidades que agem sobre a taxa de adoção (e de realização de inovações incrementais) dessa tecnologia. Essas externalidades, intrínsecas ao sistema, são especialmente fortes no nível regional devido à densa conexão entre produto e processo. Dentro de uma região, o custo de implementação e uso pode se distinguir do custo de compra (aquisição) de uma tecnologia devido aos seguintes fatores: disponibilidade de informação sobre as tecnologias de outros usuários, de trabalhadores capacitados, de assistência técnica e manutenção, de equipamentos e software complementares e de inovações complementares, tanto técnica quanto organizacional (CASSIOLATO, 1992). Quando esses recursos são abundantes, o custo de implementação será menor e a lucratividade maior. Em um cenário assim, se espera altos níveis de difusão.

Segundo Williamson (1988), à medida que a informação se difunde e o estoque de bens de capital inovadores cresce, os custos de transação declinam, porém aumenta a imitação decorrente do aprendizado com outros e do aprendizado coletivo (op. cit.). Para o caso dos países em desenvolvimento, temos um cenário diferente. Há diversos gargalos ao desenvolvimento e à difusão de uma inovação.

Muito já se estudou a respeito da diferença entre a taxa de difusão de tecnologia desenvolvida internamente às fronteiras de um país, e a taxa de difusão das tecnologias importadas. A conclusão teórica sobre essa diferença seria que as tecnologias desenvolvidas internamente teriam maior capacidade de difusão, dado o caráter localizado do processo inovativo, onde as melhorias realizadas em uma dada tecnologia no processo de difusão é contexto específico. A importância do enraizamento local da tecnologia reduz a relevância de vantagens comparativas de fatores de produção tradicionais aos países em desenvolvimento, como baixo custo de trabalho e fácil acesso a recursos naturais abundantes (SERCOVITCH, 1989 apud CASSIOLATO, 1992).

Em seu estudo sobre o papel da relação usuário-produtor no processo de inovação e difusão de novas tecnologias em países em desenvolvimento, Cassiolato (1992) encontrou forte correlação entre o sucesso da inovação e a qualidade do usuário, e o desenvolvimento interno de uma nova tecnologia. Em seu estudo de caso sobre a automação bancária no Brasil, ele mostrou que o estabelecimento de *links* técnicos entre produtores de equipamento para a automação e usuário foi crucial para o sucesso da indústria e para a rápida difusão dos produtos de automação bancária. O caráter local facilitou “*loops*” derivados da relação usuário-produtor. A relação próxima entre produtores e um setor usuário competente e tecnologicamente demandante foi essencial na geração de capacidades tecnológicas e em alcançar uma competitividade internacional (ANDERSEN et al, 1981 apud CASSIOLATO, 1992).

O desenvolvimento de alta tecnologia implica que para ser um usuário eficiente, um país precisa adquirir habilidades e capacidades que vão além da simples recepção através da importação de máquinas e produtos sofisticados. Obter tecnologia já disponível no mercado pode conduzir à eficiência estática, mas para ser um usuário eficiente dessa nova tecnologia, a firma (ou o país) também tem que adquirir alguns conhecimentos através do longo processo interativo de “aprender inovando” onde a relação usuário/produtor tem papel significativo. Este tipo de eficiência dinâmica é adquirida através do desenvolvimento de habilidades técnicas e conhecimento para obter e reter habilidade competitiva (CASSIOLATO, 1992).

Segundo os neo-schumpeterianos, os primeiros estágios do desenvolvimento de uma inovação é tão importante para as economias em desenvolvimento porque as conexões usuário-produtor tendem a aparecer no início do paradigma tecnológico (FREEMAN, 1982b). Além disso, a adoção das novas tecnologias da informação parece ser dificultada pela falta de capacidade local de produzi-las. Por exemplo, evidências empíricas sugerem que a taxa de

difusão de novas tecnologias em diversos países é influenciada por estes fortes efeitos cumulativos e sistêmicos de ‘inter-relacionamento’: países com adoção tardia, com pequenos montantes de bens de capital inovadores que compõem novas tecnologias, têm baixa taxa de difusão (ANTONELLI, 1986). A razão é que é difícil obter todas as informações relevantes e habilidades para tecnologias baseadas em informação sem primeiramente ter alcançado certo grau de inter-relacionamento com outras tecnologias complementares (ALLEN, 1988 *apud* CASSIOLATO, 1992).

2.4 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PARA ATIVIDADES INTENSIVAS EM CONHECIMENTO EM REGIÕES PERIFÉRICAS

Como argumentado por Arocena e Sutz (2000), trabalhar com o conceito de Sistema de Nacional de Inovação implica buscar novas formas de organizar o sistema que sejam mais eficientes em promover o desenvolvimento econômico. Isto é válido principalmente quando se trabalha com o conceito de ASPIL no contexto socioeconômico brasileiro. Desse modo, tendo em mente que o objetivo é estudar atividades intensivas em conhecimento na região Nordeste do Brasil, aplicado ao caso do APL de software da Paraíba e Pernambuco, é possível tomar a seguinte lição: políticas de inovação voltadas às atividades intensivas em conhecimento que estejam localizadas em regiões pobres devem focalizar o lado da demanda. Isto porque, considerando o que foi exposto sobre o conceito de SNI e de ASPIL, bem como o que foi explanado sobre o papel da demanda no processo inovativo, decorre (como argumentado na primeira hipótese desta tese) que a demanda é um dos elos mais fracos da rede de relações de um sistema produtivo intensivo em conhecimento localizado na região Nordeste do Brasil. Segundo dados do PNUD (2013), na Paraíba apenas 42% da população acima de 18 anos possui ensino fundamental completo e em Pernambuco este número é de 47%, índice também alarmante. O grau de formalização da força de trabalho (população com mais de 18 anos) nestes estados é em média de 43% do total de ocupados, e destes, 23% em média trabalham por conta própria. Estas pessoas, com seus pequenos e micro negócios é que constitui a massa da demanda por produtos e serviços dos APLs de software nestes estados. Por que então fabricar software nessa região? As empresas destes APLs poderiam exportar seus produtos e serviços para outras regiões do Brasil mais desenvolvidas, como a região Sudeste, e até mesmo para outros países. Porém, dada a grande concorrência externa, esta não é a realidade da maioria das empresas paraibanas e pernambucanos (mesmo havendo casos de

sucesso de empresas exportadoras). Como revela o estudo de caso, a maioria das empresas desses APLs, e de outras localidades do Brasil, dependem da demanda local. Então a pergunta sobre porque fabricar produtos e serviços intensivos (como o software) em conhecimento em regiões periféricas (como o Nordeste) persiste.

Através da teoria estruturalista é possível inferir boas explicações. Primeiro que apesar desses índices de educação e trabalho formal serem alarmantes, existe sim um nicho de pessoas com alta educação e empresas extremamente competitivas, e que constituem uma demanda extremamente especializada por produtos e serviços intensivos em conhecimento, como o software. Isto é uma das principais características de economias em desenvolvimento, em especial os países latino americanos, a existência da dualidade econômica e tecnológica, que se constitui como um reflexo da tendência desses países ao constante subemprego e a má distribuição de renda, que causa e é ao mesmo tempo causador dessa dualidade (FURTADO, 2000). A existência dessa estrutura dual, por se beneficiar dessa desigualdade, conduz a economia a um processo de subdesenvolvimento circular (não é possível sair dele), pois seu padrão de investimento reforça o excesso de oferta de trabalho, os baixos salários e a concentração de renda (FURTADO, 2000). Para Furtado, a saída desse fluxo circular é através do desenvolvimento tecnológico endógeno. A geração endógena de tecnologias (produzidas *a partir e para* a realidade periférica) reduziria os entraves para o desenvolvimento causados pela rigidez e inadequação tecnológica. Não é prudente ignorar que a maioria do desenvolvimento tecnológico, desde a Revolução Industrial, ocorreu nos países desenvolvidos, o que torna o conjunto de tecnologias disponíveis, limitado e inadequado aos países periféricos (STEWART, 1978 apud LIMA, 2008). Assim, a produção de software nas regiões pobres do Brasil, como a Paraíba e Pernambuco, tem o potencial de ingressar uma agenda política de desenvolvimento tecnológico endógeno, porém, para sair da dualidade atualmente presente, a atuação do governo e instituições de apoio é condição *sine qua non*. Segundo a teoria estruturalista, o Estado que deve ser o principal coordenador desse desenvolvimento, visto a ineficácia da “força do mercado” diante das especificidades históricas que moldam as características sociais hoje presentes.

Destaca-se que a promoção do desenvolvimento tecnológico deve ser acompanhada de um planejamento de desenvolvimento social. Como apontado por Furtado (2000, p. 265), é necessário que haja “seleção técnica em função de objetivos sociais explícitos”. Isto sugere que desenvolvimento tecnológico e a promoção dos Sistemas de Inovação devem ser integrados na agenda de políticas sociais, ou vice-versa. Os problemas sociais existentes no

Brasil e refletidos no problema da inadequação tecnológica impedem a disseminação de inovações tecnológicas para outros setores da atividade produtiva e outras regiões.

Por isso, num primeiro momento, os governos estadual, municipais e as universidades se constituem em grandes e qualificados demandantes por produtos e serviços intensivos em conhecimento, e podem direcionar o desenvolvimento dos APLs de software de regiões periféricas para finalidades que promovam o bem-estar e o combate às desigualdades sócio-econômicas.

O governo e as universidades como principais demandantes em uma política de inovação que vise o desenvolvimento tecnológico endógeno com a contrapartida do desenvolvimento social apresentam outras vantagens operacionais, como apontado pela teoria de usuário-produtor. Primeiro que o governo e as universidades locais apresentam características culturais comuns e estão espacialmente próximos. Como apontado por Lundvall (1985), quando a tecnologia é complexa e em constante mudança, a proximidade entre usuários e produtores é importante para a competitividade de ambos. Uma ancestralidade cultural comum é importante para o estabelecimento de códigos tácitos de conduta e para facilitar o entendimento da informação trocada (op.cit.).

Além disso, fornecer para o governo e para as universidades locais pode se constituir em uma importante vantagem competitiva para empresas localizadas em regiões periféricas. Pois, como argumentado por Lundvall (1985), o grau de padronização dos usuários também é importante. Ser produtor único para um conjunto de usuários com necessidades muito diversificadas dificulta o acúmulo de experiência e a exploração de economias de escala. Governos e universidades públicas partilham os mesmos problemas de gestão e organização, de patrimônio, de recursos humanos, de rotinas administrativas reguladas por aparato legal. Bem como possuem em comum a missão de servir ao público gratuitamente (a cobrança é indireta por meio dos impostos), o que significa que a rotina destas instituições é o atendimento ao público em grande número.

Portanto, os governos e as universidades públicas locais podem funcionar como um primeiro impulso ao crescimento e desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento em regiões periféricas. Mas, para que o crescimento seja sustentado, esta política deve ser acompanhada de mudanças qualitativas na educação básica e nas universidades, a partir de políticas de inclusão social. A diminuição da marginalização criaria novas demandas, bem como proporcionaria o crescimento do mercado interno e novas oportunidades para as indústrias locais.

2.5 CONCLUSÃO

Neste primeiro capítulo foi explorada a dinâmica do sistema capitalista segundo Schumpeter. Dentro deste arcabouço teórico amplo foi apresentado a abordagem de Sistema de Inovação como foco (LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1987), e o conceito de ASPIL como ferramenta de análise para o estudo de economias periféricas (CASSIOLATO; LASTRES, 2003; LASTRES; CASSIOLATO, 2005). Estas abordagens sugerem que a competitividade de uma região está associada com a capacidade de geração e transmissão do conhecimento, ou, em outras palavras, está associada à capacidade de inovar. Ambos os enfoques possuem um significado normativo implícito, de modo que sua finalidade é encontrar novas formas de organizar o sistema de maneira que melhor se conduza a economia ao desenvolvimento, cuja liderança é do estado. Países como o Brasil, que não possuem um sistema de inovação organizado e interativo em todas as suas partes constituintes, necessitam de políticas públicas de promoção de desenvolvimento tecnológico endógeno, em uma linha política de base furtadiana (STEWART, 1978 apud LIMA, 2008).

Foi discutido que dentro de um sistema de inovação, os usuários/consumidores possuem papel central, de modo que a trajetória tecnológica de um país ou região é extremamente influenciada pelas necessidades destes. Exploraram-se então as principais características da relação usuário-produtor (LUNDVALL, 1985) dentro do quadro de análise mais amplo de sistema de inovação. O principal problema desse tipo de relacionamento é a complexidade do sistema, onde prevalece informação imperfeita e conhecimento e capacidade cognitiva dos agentes limitada. Nesta perspectiva, a confiabilidade se torna um parâmetro de competitividade, e a competitividade do produtor se torna estruturalmente relacionado com a competitividade do usuário (PEREZ, 1988).

Portanto, os problemas decorrentes da heterogeneidade estrutural de uma economia periférica afeta o desenvolvimento das atividades intensivas em conhecimento. A base de conhecimento dos usuários em países periféricos é limitada, o que por um lado reduz quantitativamente a demanda por produtos e serviços intensivos em conhecimento, por outro prejudica o estabelecimento da relação usuário-produtor, pois aumenta a incerteza destes canais de informação dado o cenário de baixa confiabilidade prevalecente. A falta de uma classe de usuários educados, bem informados e dispostos a assumir riscos (o consumo de uma inovação também envolve riscos) se constitui um gargalo a inovação para as firmas intensivas em conhecimento de países periféricos. Por isso, a atuação do governo e das instituições de

apoio é fundamental para romper esse gargalo. Nesse sentido, sugere-se que políticas de comprar governamentais por parte dos governos federal, estadual e municipal, aliado com uma política de longo prazo de melhoria na educação e inclusão social e digital, pode ser capaz de promover o desenvolvimento de tecnológico endógeno de uma país ou região periférica.

3 A INDÚSTRIA DE SOFTWARE

O desenvolvimento de software é uma atividade de crescente importância, visto que a utilização de computadores nas diversas áreas do conhecimento tem gerado uma crescente demanda por soluções computadorizadas. Todavia, para a realização da análise da atividade de software dentro do sistema econômico, como proposto por essa tese, é necessário entender as especificidades do software para que sejam colocadas as questões adequadas a essa atividade.

Na primeira sessão deste capítulo se explora as características particulares do software, como a dificuldade de definição e de mensuração, o processo produtivo, a qualidade, tipos de software existentes e sua comercialização. Na segunda sessão é explorado o processo inovativo do software, com a apresentação das definições de inovação de produto e de processo, buscando entender como as inovações ocorrem e o papel da atividade de P&D. É também mostrado a importância das inovações organizacionais para a atividade. Também são analisadas a importância da proximidade com o usuário e das atividades colaborativas. A terceira sessão aborda as atividades de terceirização que se mostra uma prática crescente entre as empresas, com importantes resultados para a competitividade da firma. A quarta sessão explana sobre o panorama da atividade de software no mundo, sua evolução e as oportunidades e desafios para os países em desenvolvimento. A quinta e última sessão traz as conclusões deste capítulo.

3.1 PARTICULARIDADES DO SOFTWARE

3.1.1 Definição e características

O software é um conjunto de programas que controlam a atuação do computador, fazendo com que este siga em suas ações uma série de esquemas lógicos pré-determinados (FALBO, 2011). Tal característica lógica ou inteligente do software é o que se define como a parte imaterial da informática, mesmo que os programas que constituem o software residam em um suporte físico, como a memória principal ou qualquer dispositivo rígido de armazenamento.

Um programa, por sua vez, é uma sequência de instruções que podem ser interpretadas e executadas por um processador ou por uma máquina virtual (como na máquina virtual Java – JVM – que simula um computador inteiro, real ou imaginado). Os programas estão

divididos em rotinas. Uma rotina é um subconjunto de um conjunto de instruções (em linguagem de máquina ou linguagem de programação) que formam o programa. Cada uma das rotinas de um programa realiza uma determinada função dentro do mesmo. Normalmente, os programas são escritos em linguagem de programação, dentre as mais populares estão Java, Visual Basic, C, C++, PHP, entre outras. Para fins contábeis e financeiros, software é considerado um bem de capital.

A atividade de software é não somente altamente inovativa, sendo por si só muito importante para a economia, como também é um importante elemento para a inovação nos outros setores. Muitos processos e inovações estruturais dependem fortemente de mudanças organizacionais que são facilitadas pelas inovações em software. Essas mudanças podem ser o principal condutor de aumentos de produtividade. Por isso, o impacto econômico esperado pelas inovações de software é muito maior do que é observável através do investimento de capital no setor. Podemos traçar as seguintes especificidades relacionadas à atividade de software (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009):

- a) Software não é eficientemente capturado pelas estatísticas existentes, devido ao seu aspecto intangível e a sua forma de desenvolvimento (muitas vezes realizado por empresas e pessoas que não necessariamente têm como atividade principal o desenvolvimento de software, mas o fazem simplesmente para atender às suas necessidades);
- b) As pesquisas existentes apontam a existência de um alto grau de dinamismo da atividade, tanto relacionado ao crescimento quanto à inovação. Isso é refletido no desenvolvimento de firmas tradicionais de software e na emergência de muitas outras firmas *start-ups* inovativas;
- c) Vários modelos de inovação são empregados, e alguns possuem características específicas da atividade;
- d) Ciclo de vida curto, especialmente para algumas versões do produto. A característica intangível do software, e o modo de desenvolvimento principalmente baseado em melhoramentos cumulativos e incrementais, resultam numa grande frequência de novos produtos e novas versões do mesmo produto. Esse ciclo de vida é muitas vezes mais curto que os outros bens manufaturados tradicionais;
- e) Os modelos de negócios interagem com o processo inovativo. Alguns modelos são construídos ao longo do processo inovativo (ex. abordagens de *open source*), enquanto outros foram possíveis apenas após inovações recentes nas tecnologias de informação

e comunicação (ex. computação na nuvem). Em alguns casos o relacionamento entre firma e cliente/usuário tem feições de uma parceria estratégica;

- f) Inovação em software é uma atividade intensiva em capital humano. A disponibilidade de trabalhadores treinados é um elemento chave no processo inovativo de software. Dependendo da natureza da inovação, os requerimentos de capital físico podem ser relativamente modestos;
- g) O ambiente que envolve a atividade é um importante fator para o processo inovativo de software. As regras do regime de propriedade intelectual, os padrões técnicos, legais e regulatório, influenciam a habilidade das firmas de software em aperfeiçoar seus processos em direção à inovações.

3.1.2 Desafios de definição e mensuração

A crescente presença e grande capilaridade do software na economia atual impõem grande dificuldade na construção de uma definição de “indústria de software”, pois esta categoria falha ao tentar incluir os atores que participam do processo de desenvolvimento de software. Muitas firmas que não fazem parte da classificação tradicional do “setor de software” têm realizado desenvolvimento de software como um complemento aos seus produtos não-software. Como discutido em diversos estudos (ex. PARKER; GRIMM, 2000; GRIMM et al, 2002 apud LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009), uma “fatia” considerável de toda a produção de software não é desenvolvido pelas empresas de software para o mercado em geral, mas sim por empresas e usuários específicos para a satisfação de suas próprias necessidades, ou resolução de seus próprios problemas.

As empresas que se especializaram primariamente na produção de software para o mercado são as que fazem parte do conceito tradicional de indústria de software. Atualmente isso inclui também outras indústrias e participantes do mercado que estão envolvidos no desenvolvimento de software, incluindo a fabricação de equipamentos eletrônicos, finanças e governo, assim como algumas instituições acadêmicas ou instituições não lucrativas, como parte deste setor.

E com o rápido crescimento da internet, os indivíduos podem também atuar como desenvolvedores de software, assim como as firmas cujos produtos estão sendo transformados por tecnologias de software (como os produtores de automóveis e equipamentos médicos). Assim, o termo “setor de software” em uma definição mais acurada deve capturar essa

complexidade de *stakeholders* e negócios que participam do desenvolvimento de software na economia atual (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009).

Decorrente da dificuldade de definição da indústria de software se tem também grande dificuldade de mensuração da atividade. Isto ainda é dificultado pelo fato de que uma parte substancial dos lucros da produção e distribuição de software advém de outros fatores, como anúncios realizados em parceria com um produto de software ou serviços relacionados. Além disso, como o software é às vezes um produto gratuito (ao menos sem cobrança direta), torna-se ainda mais difícil de medir e avaliar seu valor monetário. Como resultado, não há dado ou *proxies* válidas para alguns tipos de produtos de software. Até mesmo para tipos de software onde mensurações podem ser feitas mais facilmente, a coleta de dados ainda é difícil e com grandes desafios metodológicos, como as variações no tratamento contábil de um investimento em software, diferenças na avaliação de técnicas de software internas, e a comparação internacional em nível de preços (AHMAD, 2003 apud LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009). Em suma, é bastante difícil determinar o valor econômico do software.

3.1.3 Processo produtivo

Não há um conceito completo de um processo de software, pois este envolve vários aspectos. No centro da arquitetura de um processo estão as atividades chave de desenvolvimento: análise e especificação de requisitos, projeto, implementação e testes, que são a base sobre a qual o processo de desenvolvimento deve ser construído. Todavia, a definição de um processo de desenvolvimento envolve a escolha de um modelo de ciclo de vida⁸, o detalhamento (decomposição) de suas macro-atividades, a escolha de métodos, técnicas e roteiros (procedimentos) para a sua realização e a definição de recursos e artefatos necessários. Processos devem ser definidos caso a caso, a depender das especificidades da aplicação, da tecnologia a ser adotada na sua construção, da organização onde o produto será desenvolvido e o grupo de desenvolvimento. Resumidamente, o objetivo de se definir um processo de software é favorecer a produção de sistemas de alta qualidade, atingindo as necessidades dos usuários finais, obedecendo a um cronograma e a um orçamento pré-definido (FALBO, 2005).

⁸ Um modelo de ciclo de vida é uma representação abstrata e simplificada do processo de desenvolvimento software, tipicamente mostrando as principais atividades e dados usados na produção e manutenção de software. Para maiores detalhes sobre os modelos de processo existentes, vide as seguintes referências sugeridas: Pressman (2002), Sommerville (2003), Pfleeger (2004).

Existem diversos modelos de ciclo de vida de software que, em parte, retratam a evolução da Engenharia de Software no decorrer do tempo. Um dos mais populares é o modelo de ciclo de vida definido pelo RUP (Rational Unified Process)⁹ considerado o mais adequado para a Engenharia de Software atual. O ciclo de vida definido no RUP é iterativo e incremental e definem-se as seguintes fases: iniciação ou concepção (define o escopo do projeto), elaboração (detalha os requisitos e a arquitetura), construção (desenvolve o sistema) e transição (implanta o sistema). Cada uma dessas fases é dividida em iterações, e cada iteração é planejada e realiza uma sequência de atividades (de licitação de requisitos, análise e projeto, implementação, etc.) distintas. Geralmente resulta em uma versão executável do sistema e é avaliada segundo critérios de sucesso previamente definidos.

3.1.4 A qualidade do software

Para o usuário um software com boa qualidade está relacionado à satisfação de suas necessidades, facilidade de uso, eficiência e confiabilidade (perspectiva externa). Para um desenvolvedor um produto de boa qualidade é aquele fácil de manter (perspectiva interna). Já para um cliente, o produto de software deve agregar valor a seu negócio (qualidade em uso). Assim, a qualidade de um software é um conceito de múltiplas facetas (perspectivas do usuário, desenvolvedor e cliente) envolvendo diferentes características (usabilidade, confiabilidade, eficiência, facilidade de manutenção, portabilidade, segurança e produtividade) que devem ser alcançadas em níveis diferentes, dependendo do propósito do software (FALBO, 2005). Um sistema de tráfego aéreo, por exemplo, deve ser muito mais eficiente e confiável do que um editor de textos. De outra forma, um software educacional usado por crianças deve ser muito mais fácil de usar do que um sistema de venda de passagens aéreas a ser operado por agentes de turismo. Para atingir essas características desejáveis a avaliação a *posteriori* do produto final não é um método adequado, pois pode significar refazer todo o trabalho por completo. É necessário que a qualidade seja incorporada

⁹ O RUP, abreviação de Rational Unified Process (ou Processo Unificado Racional), é um processo proprietário de Engenharia de software criado pela Rational Software Corporation, adquirida pela IBM, ganhando um novo nome IRUP que agora é uma abreviação de IBM Rational Unified Process e tornando-se uma marca na área de Software, fornecendo técnicas a serem seguidas pelos membros da equipe de desenvolvimento de software com o objetivo de aumentar a sua produtividade no processo de desenvolvimento. A empresa foi a criadora da Unified Modeling Language (UML), assim como de várias ferramentas que a suportam, sendo a mais conhecida o Rational Rose. O Rational Unified Process (RUP) é uma metodologia completa para viabilizar que grandes projetos de software sejam bem sucedidos. O RUP é na verdade um produto composto de material de referência na forma de páginas HTML, descrevendo toda a metodologia.

ao produto ao longo de seu desenvolvimento. E isso depende, por sua vez, da qualidade dos processos usados para desenvolvê-los e mantê-los.

Assim como outros setores, a qualidade do processo de software tem sido apontada como fundamental para a obtenção da qualidade do produto. Para auxiliar a definição de processos, diversas normas e modelos de qualidade de processo de software foram propostas, dentre elas (ROCHA et al, 2001): ISO 9001, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504, CMM e CMMI. O objetivo dessas normas e modelos de qualidade é apontar características que um bom processo de software tem de apresentar, deixando a organização livre para estruturar essas características segundo sua própria cultura. Merece destaque o modelo MPS-BR (Melhoria de Processo do Software Brasileiro) criado pela Softex, é focado na melhoria contínua dos processos de software nas empresas. O modelo MPS-BR é uma alternativa a outros modelos de melhoria da qualidade através da melhoria de processos e é compatível com as normas internacionais de qualidade ISO/IEC 12207 e 15504.

Abordagens de qualidade de processo de software indicam que é possível melhorar a qualidade do produto a partir da qualidade do processo. A premissa por detrás dessa afirmativa é a de que processos bem estabelecidos, que incorporam mecanismos sistemáticos para acompanhar o desenvolvimento e avaliar a qualidade, no geral, conduzem a produtos de qualidade (FALBO, 2005). Todavia estas certificações não garantem necessariamente um produto de qualidade.

Ademais, muitas críticas são atribuídas a esses modelos de qualidade. A Brasscom (Associação Brasileira das Empresas de Software e Serviços de Exportação) (BRASSCOM, 2011), por exemplo, enumera os seguintes problemas decorrentes da implementação do CMM:

- a) Alto custo de implementação. Gasto médio de R\$ 2.000.000,00 para implementação do nível 2 em uma Organização com a média de 30 profissionais;
- b) Tempo para avaliação de maturidade longo. Não basta implementar as práticas é preciso executar o ciclo completo do processo em um número significativo de projetos. Média de 18 meses para nível 2, 24 meses para nível 3 e 4 à 5 anos para níveis 4 e 5;
- c) O modelo não foi concebido para empresas prestadoras de serviços no desenvolvimento de software transacional. Algumas práticas não são compatíveis com a cultura deste tipo de organização;

- d) Falta de um órgão regulamentador em relação a autorização de empresas avaliadoras, gestão da qualidade dos serviços prestados pelas empresas de consultoria e avaliadora e divulgação das informações e laudos;
- e) Falta de um programa do governo brasileiro ligado aos investimentos em melhoria da qualidade de software em empresas privadas.

Ainda segundo a Brasscom, se podem destacar as seguintes limitações dos modelos de qualidade e padrões existentes (Revisão de ISO-9001, SW CMM, People CMM, Malcolm Baldrige National Quality Award):

- a) Não abrangem por completo o processo de *outsourcing*;
- b) Não fornecem métodos para avaliar as capacitações e prover orientação para melhorias em IT-eos;
- c) Enfatizam um nível de estrutura que é ou muito flexível ou muito rígido.

3.1.5 Comercialização

Um dos principais entraves para as empresas (especialmente empresas iniciantes) ou desenvolvedores autônomos que realizam uma inovação em software é divulgar seu produto, fazê-lo chegar ao mercado e obter demanda. Grande parte dos usuários de computador, sejam indivíduos em seus computadores pessoais ou empresas de outras áreas da atividade econômica, não possuem conhecimento técnico em informática e por isso seu acesso e absorção da informação sobre novos produtos e/ou novas soluções para seus problemas é bastante limitado. Além disso, como um novo produto em informática requer um tempo de aprendizado para uma correta operacionalização do sistema, muitas pessoas simplesmente optam por continuar operando o sistema em que já possuem prática de uso, mesmo que isso signifique uma redução da eficiência. Assim, a limitação do conhecimento em informática dos usuários e a resistência de aceitação de novos produtos impõem um grande obstáculo na comercialização dos produtos de software, mesmo que estes representem uma “revolução” no mercado.

A aceitação do mercado pelos produtos de software e de informática em geral e sua relação com a qualidade do produto não é clara. Muitos produtos conseguem uma rápida aceitação do mercado via adesão de grande número de usuários, mesmo que exista outro produto muito superior e que se proponha a resolução dos mesmos problemas de maneira

mais eficiente (é o caso do Windows *versus* Linux, por exemplo). Todavia, assim como outras atividades econômicas, o sucesso do lançamento de um produto de software está atrelado a uma forte campanha de marketing. O *Firefox*, por exemplo, o segundo *web browser* mais utilizado do mundo, atribui seu sucesso (mais de 100 milhões de *downloads* em seu primeiro ano) as campanhas de publicidade. Para as micro e pequenas empresas, principalmente as *start-up*, isso representa outra grande barreira.

Dado esses aspectos, e considerando se tratar de um produto “virtual”, os desenvolvedores de software têm na comercialização de seus produtos o principal meio de vencer essas barreiras. É preciso criar sua própria demanda e mostrar ao consumidor que existe uma solução para seu problema. Principalmente para micro empresas e sem poder de mercado, a disponibilização de produtos de software sem nenhum tipo de custo ao consumidor pode ser a maneira mais eficiente e barata de tornar seu produto conhecido. Com isso se criam inúmeras formas de obtenção de renda, desde a prestação de serviços de manutenção à anexação de publicidade de terceiros em seus produtos. Porém, isso não significa o esgotamento dos negócios tradicionais de compra e venda direta ao usuário, mais associados às grandes empresas com poder de mercado.

Em geral, existem dois grandes grupos de negócios na indústria de software: o dos softwares proprietários (como os desenvolvidos pela Microsoft), e o software livre (dentro destes grandes grupos são encontrados diversos outros tipos). O desenvolvimento de software proprietário usa o licenciamento de software como forma de comercialização. O retorno financeiro do software livre vem com a venda de serviço de treinamento e suporte a esses próprios softwares. As licenças de software definem e até restringem qual a forma que se pode utilizar o software, como definindo números de licenças, modificações entre outros.

3.1.6 Tipos de software

É encontrada certa divergência quanto à categorização e classificação de softwares. Eles podem ser classificados em duas grandes categorias: software de sistema e software aplicativo; ou em três: software de sistema, de programação e software de aplicação. A OECD (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009) classifica software em três categorias: software de aplicação, software como sistema operacional, e *middleware*. O IBGE trabalha com três classificações: software pacote, customizado e sob encomenda. E, em um conjunto mais amplo, o software também pode ser classificado apenas como produto ou serviço. Ainda é

possível usar a categoria software embutido ou software embarcado. A seguir falaremos de cada uma das classificações de software. Observa-se que a classificação do IBGE está mais relacionada ao tipo de comercialização e pode envolver qualquer um dos tipos de software listados.

O software embarcado significa que o computador é completamente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla. Diferente de computadores de propósito geral, como o computador pessoal, um sistema embarcado realiza um conjunto de tarefas predefinidas, geralmente com requisitos específicos. Já que o sistema é dedicado a tarefas específicas, através da engenharia se pode aperfeiçoar o projeto reduzindo o tamanho, recursos computacionais e o custo do produto. Sistemas como PDAs¹⁰ são geralmente considerados sistemas embarcados pela natureza de seu hardware, apesar de serem muito mais flexíveis em termos de software. Fisicamente, os sistemas embarcados passam desde MP3 players a semáforos. O software pacote é aquele em que a empresa vende a licença de uso, e o software consiste em um conjunto de soluções prontas e padronizadas. O software customizado é aquele software já existente, mas que a empresa faz adaptações para atender as necessidades dos usuários. Neste caso não é cobrada licença, mas é cobrado geralmente a instalação, manutenção e treinamento de uso. O software sob encomenda é o que o próprio nome diz, a empresa estará desenvolvendo um software inteiramente de acordo com as necessidades de um cliente específico.

Todos esses tipos de software até agora mencionado também podem ser divididos em apenas dois tipos: software produto e software serviço como é feito em muitos trabalhos (UNCTAD, 2012). O software produto é o pacote de software que está na prateleira, pronto para ser vendido, e o software serviço será aquele software desenvolvido ou adaptado segundo as necessidades do cliente. O software serviço inclui então o software customizável e o feito sob encomenda. O software serviço roda diretamente na internet, não sendo necessário instalar nada no computador do usuário. Geralmente esse tipo de software é gratuito e tem as mesmas funcionalidades das versões desktop. A empresa cobra a manutenção e o treinamento.

Os trabalhos que apresentam análise sobre os fatores chave de sucesso do negócio mostram que existem enormes diferenças entre o software como produto e como serviço. Mas as similaridades também são muito importantes. Os líderes de ambos os negócios devem

10 Personal Digital Assistants (PDAs ou handhelds), assistente pessoal digital ou palmtop, é um computador de dimensões reduzidas, dotado de grande capacidade computacional, cumprindo as funções de agenda e sistema informático de escritório elementar, com possibilidade de interconexão com um computador pessoal e uma rede informática sem fios — Wi-Fi — para acesso a e-mail e internet.

saber conviver com a alta incerteza decorrente da atividade, o que torna a liderança o principal ingrediente de sucesso na atividade de software (HOCH et al, 2000).

3.2 INOVAÇÃO EM SOFTWARE

A inovação em software pode ser vista como um processo que gera (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009)

- a) Desenvolvimento de uma nova atribuição, característica ou aplicação de um produto de software existente ou processo, ou;
- b) Introdução de um novo produto de software ou processo ou um melhoramento na geração anterior, e;
- c) Entrada no mercado ou uso dentro do processo produtivo.

Em geral, inovação tende a estar associada com atividade de P&D, cuja intensidade depende das condições econômicas e políticas e instituições específicas relacionadas à ciência. Mas, a inovação pode não ter uma proporcionalidade de resultados com a atividade de pesquisa. Os esforços inovativos podem focar na expansão ou recombinação de “achados” existentes em vez de procurar novas “descobertas”. Em alguns casos, a inovação (no sentido de introdução no mercado de novos produtos e processos com boa margem de sucesso) pode ocorrer em muitos requerimentos de P&D. No caso do software, o processo de P&D pode tanto começar do zero ou ser iniciado a partir de inovações anteriores, frequentemente envolvendo algum grau de colaboração. Por isso, novas versões de um mesmo produto ocorre com muita frequência.

A fase de entrada no mercado de um produto pronto para ser comercializado possui resultado incerto. Podem ocorrer falhas durante a comercialização devido às barreiras a entrada e/ou pressões competitivas, e esse é um momento crucial para o processo inovativo. Em um mercado competitivo, quando um processo de P&D gera a “primeira melhor solução” para as necessidades do consumidor, o sucesso na comercialização é um resultado lógico. Espera-se que o consumidor escolha o produto de melhor qualidade, *ceteris paribus*. Para o caso das inovações cumulativas (incrementais) da atividade de software, um produto significativamente melhorado pode não obter sucesso em sua introdução no mercado. A literatura econômica aponta algumas características do mercado que pode afetar o desempenho da comercialização de novas inovações (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009).

Podem-se enumerar três grupos de características: qualidade do produto, o grau de competitividade e os efeitos de networks¹¹.

Ademais, outro fator crucial para o processo inovativo de software é seu período de vida útil muito mais curto que os demais produtos da economia. A vida útil do produto de software é determinada em parte pela nova geração de software (HARTER et al, 2000), e em parte pela qualidade dos direitos de propriedade intelectual (JAUMOTTE; PAIN, 2005). Um quadro legal fraco, assim como pobres direitos de propriedade levam a altas taxas de pirataria que, por sua vez, reduzem significamente o potencial de realização de lucros para os desenvolvedores de software. A seguir, explora-se o que são inovações de produto e de processo na atividade de software segundo o Softex (2009).

3.2.1 Inovação de produto

- a) Inovação do tipo 1: Introdução de novo produto cujas características fundamentais em termos de especificidades técnicas, estrutura de componentes, software incorporado, facilidade de uso ou funções diferem significativamente daqueles previamente produzidos pela empresa. Exemplos: software desenvolvido em plataforma Linux e que antes estava disponível apenas em plataforma Windows; programa que só rodava em um determinado navegador de internet (Windows Explorer, por exemplo) e agora é compatível com qualquer outro navegador (porque foi introduzida a linguagem Java script); novo software potencializando o uso do recurso gráfico e da técnica de *point and click*;
- b) Inovação do tipo 2: Aperfeiçoamento significativo de software existente, simplificando-o através da reutilização de códigos (*templates*, *ddl's*, etc.);
- c) Inovação do tipo 3: Inovações significativas na arquitetura e nos procedimentos de elaboração de projetos lógicos de redes de informática, de maneira a reforçar a proteção, a modularidade e a interligação de servidores, computadores e seus equipamentos periféricos. Exemplos: projeto de rede introduzindo novos recursos de segurança, como a certificação digital, uso de *token*, criptografia na transmissão de

¹¹ Os efeitos de network ocorrem quando o número de clientes que usam um dado produto é importante na atribuição do valor desse produto para um potencial consumidor (SHY, 1996; 2001). No setor de software, os efeitos de network podem ser ilustrados da seguinte forma: o uso de um programa por um indivíduo (como o Google Talk ou Skype) aumenta o valor deste programa para outros indivíduos, pois se cria a partir daí uma crescente rede de comunicação, onde o número de usuários é também crescente.

dados, antes não utilizados do hardware, incorporando o uso de redundância de fontes de alimentação e/ou uso de discos hot swap;

- d) Introdução de novo aplicativo usando recursos da tecnologia da informação (comunicação, gestão de dados, ferramenta de desenvolvimento, armazenando e hardware) escolhidos através de prospecção, e cuja otimização e desempenho diferem substancialmente dos aplicativos previamente produzidos pela empresa;
- e) A criação de portais de busca e/ou de páginas (sites) de busca, de jogos e de entretenimentos, para a internet, através do uso de novas ferramentas ou tecnologias de web design que diferem significativamente daquelas previamente usadas pela empresa.

Não são consideradas inovações de produto: mudanças rotineiras, menores, mas funções ou características do produto, que não envolvam um grau suficiente de novidade ou de esforço tecnológico, e que não acrescentem nada significativo ao seu desempenho; produtos sob encomenda, que não envolvem nenhum esforço tecnológico; e introdução de um release (pequenas alterações ou correções de *bugs*) de um software já existente

3.2.2 Inovação de processo

- a) Introdução de novo método de programação, como por exemplo: com orientação a aspectos voltados a métodos ágeis de desenvolvimento como MDA (*Model Driven Architecture*), CASE, Designer, padrões de projeto, etc., que resultam em expressiva melhoria no tempo de desenvolvimento, na facilidade de uso e na qualidade do serviço prestado;
- b) Padronização na definição de aplicativos, tais como procedimentos usados em fábricas de software, visando melhoria de qualidade e ganhos de produtividade;
- c) Introdução de novo método para desenvolvimento de produtos para internet, tais como ferramentas integradas em ambiente net;
- d) Otimização das logísticas de suprimento de materiais e de alocação de pessoal para a instalação de software, ou para a manutenção e reparação de computadores e equipamentos periféricos, desde que isso implique em significativos ganhos de desempenho e de qualidade do serviço fornecido;

- e) Mudanças significativas na logística da empresa, com a introdução de novos equipamentos, software, procedimentos ou técnicas empregadas no fornecimento do serviço, desde que isso implique em significativos ganhos de desempenho e de qualidade do serviço fornecido.

Não são consideradas inovações de processo: mudanças pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes, que não envolvam um grau suficiente de novidade na forma como são produzidos ou entregues, e que não acrescentem nada significativo aos seus desempenhos; implementação de um padrão de qualidade; mudança apenas no *layout* da fábrica, etc; mudanças puramente administrativas ou organizacionais, exceto *just in time*, e paralisação de alguma linha de produção.

3.2.3 Entendendo como ocorre a inovação e o papel de P&D

Sabe-se que o processo de inovação apresenta distintos padrões segundo o tipo de atividade econômica (PAVITT, 1984). A indústria farmacêutica, por exemplo, inova de maneira diferente da indústria têxtil. A primeira baseia seu processo de inovação no conhecimento científico construído a partir das inter-relações com centros de pesquisa e universidades. Já a indústria têxtil estabelece sua fonte de recursos para inovar principalmente baseado na interação com outras cadeias produtivas, como o setor de máquinas e equipamentos. Para as empresas de software inovarem é primordial a interação com seus clientes no desenvolvimento de suas soluções. Isto envolve entender as necessidades e os problemas de determinadas cadeias produtivas, bem como os aspectos culturais.

Para Janones (2013), o que ocorre no caso de inovação de software muitas vezes é sim uma criação de demanda por parte do produtor, e outras vezes as inovações são baseadas em necessidades existentes. Porém, na maior parte das vezes as inovações que ocorrem são frutos de uma construção coletiva de melhoramentos e novas aplicações de uma mesma tecnologia. É possível citar vários exemplos. O modelo de negócio baseado em software, como o YouTube, já existia antes da criação deste. Muito antes do surgimento do YouTube, já existiam vídeos na internet. Mas foi preciso a criação do serviço de armazenamento de vídeos na internet e a explosão de filmadoras em outros dispositivos para que o YouTube se tornasse um grande sucesso. Talvez se o YouTube não tivesse sido criado, os vídeos on-line não teriam explodido como hoje, destaca Janones (2013). Outro exemplo é o Google. Antes dele os sites

de busca não sabiam como gerar receitas além do banner, hoje o Google é um dos 5 maiores grupos de mídia do mundo e em poucos anos todos os outros buscadores copiam suas inovações como os links patrocinados. Janones (2013) destaca ainda que quando ele iniciou o curso de engenharia de software, todos ficavam esperando ansiosos os lançamentos da nova versão do DOS, e, enquanto isso, desenvolviam jogos de computadores em Basic. Nessa época muitos diziam que era uma grande perda de tempo o desenvolvimento de jogos. Hoje em dia o mercado de jogos, seja para computadores, internet ou celular, estão em alta. As empresas precisam de jogos para comunicar com seus clientes, treinar funcionários, simular situações, etc. E é um mercado que tende somente a crescer. Janones (2013) adverte que o mercado nunca foi tão bom em relação a software como é hoje. Há muito espaço para os mais variados tipos de software e modelos de negócios baseados em software.

Existem diversas formas de criar um novo produto e/ou um novo mercado. Janones (2013) enumera que isso pode ser criado através de pesquisa e/ou através de imitação. A pesquisa, muito mais que o envolvimento da busca técnica, envolve a busca pelo entendimento das necessidades dos consumidores/usuários. Uma pesquisa desse tipo requer alto grau de especialização, pois, em se tratando de software, a maioria dos consumidores não conhecem suas reais necessidades. A imitação, por sua vez, é sem dúvida o caminho mais fácil para a inovação, e em se tratando de tecnologia de software, imitar é uma excelente forma de aprendizado e de realização de inovações incrementais. Contudo, este tipo de estratégia também depende do investimento de recursos e persistência, e da capacidade técnica da empresa. Por isso, inovar em software através da imitação é muito difícil. Como exemplo, existem diversas variações do YouTube. Muitas chegam a ser até melhores, mas dificilmente irão tomar o mercado do líder. Além disso, para o caso de empresas brasileiras, imitar um modelo de negócio que funciona bem no exterior não é garantia que irá funcionar bem no Brasil.

Com isso, é fácil visualizar o processo de inovação e suas características de construção coletiva do conhecimento. Considerando um sistema de inovação, as interações entre desenvolvedores de software e os outros atores (todos são usuários/consumidores potenciais) contribui imensamente para o processo inovativo de software. Neste contexto, o papel de P&D no processo inovativo é muito mais difícil de definir, indo muito além da velha fórmula de *“picking a man of genius, giving him money, and leaving him alone”* (CONANT, 2002 apud WEST et al, 2006). O modo como uma firma define sua estratégia de busca por inovação e o modo como a realização de P&D está inserida depende do modelo de negócio da

firma. Firms que comercializam software pacote realizam P&D interno muito mais intensamente que outras firms de software, pois se espera que o dinheiro investido tenha como contrapartida os direitos de propriedade, o que torna a empresa a única possuidora do produto desenvolvido e do conhecimento gerado.

Já a demais firms, que não comercializam software pacote, combinam a atividade de P&D interno com outras atividades, buscando internalizar o conhecimento externo dos atores com quem ela interage. Nos casos em que a firma não trabalha com direitos de propriedade, a principal questão é como obter o máximo de vantagens no uso das capacidades internas de P&D (WEST et al., 2006). Existem diversas formas de realizar P&D em software além da maneira tradicional (fechado dentro de um laboratório em uma firma), como a realização de inovação aberta, onde não existe um proprietário único do produto desenvolvido e do conhecimento gerado. Mas, como as firms se engajam em abordagens abertas de inovação como parte de seus esforços de P&D? E, por que uma firma iria alocar suas propriedades intelectuais e seus recursos humanos em um esforço que eles sabem que iram beneficiar outros, inclusive seus concorrentes? West et al (2006) fornece um estudo detalhado para responder à estas questões. Não é objetivo desta tese se aprofundar tanto no tema, porém é possível fazer algumas inferências. Dado ser um fenômeno muito recente, ainda não se sabe ao certo qual o objetivo de uma firma quando ela se engaja em um projeto de inovação aberta, a partir de P&D colaborativo, por exemplo. Ela pode tanto estar em busca da internalização dos conhecimentos externos, como pode estar apenas pretendendo o alijamento de forças para atuação no mercado, ou pode também estar adotando uma estratégia de “*free-rider*”. Mas, o importante é considerar que a forma como o desenvolvimento de software evoluiu e com a massificação do uso da internet, existe um enorme montante de conhecimento sendo gerado todos os dias, e de necessidades sendo criadas, de modo que a forma de realização tradicional de P&D não é capaz de alcançar tamanha diversidade de conhecimentos e necessidades.

3.2.4 A importância da colaboração

Colaboração e abordagens “abertas” são usadas como incrementos ao processo básico de inovação nos casos em que o desenvolvedor de software procura expandir qualitativamente os esforços inovativos através da inserção de conhecimentos ou capacidades externas no processo de desenvolvimento. Em geral existem três fontes de inovação “aberta”: a) integração de conhecimentos externos dos usuários, fornecedores, universidades e

organizações de pesquisa, ou competidores; b) incorporação de ideias do mercado (não necessariamente de produtos acabados), do setor de vendas, de licenças, trocas de direitos intelectuais como parte das estratégias de múltiplas tecnologias, e; c) trabalho em alianças para obter ganhos de complementaridades (CHESBROUGH, 2003; ENKEL;GASSMANN, 2004; CHESBROUGH et al, 2006; OECD, 2008c). Dessa forma, a colaboração de uma iniciativa em inovação de software pode ocorrer de diversas formas, como:

- a) Participação de pesquisadores da academia em projetos de inovação;
- b) Parcerias ou contratos de pesquisa com a academia através de acordos comuns, frequentemente com foco em uma cooperação de longo prazo (incluindo a criação de laboratórios conjuntos ou zonas high-tech por firmas de TIC – micro e pequenas – no campus universitário);
- c) Alianças industriais tecnológicas, parceria de P&D e consórcios entre firmas de TIC (com objetivos de atualizações de pesquisa ou para desenvolvimento conjunto de produtos) ou entre firmas de TIC e parceiros ou usuários fora do setor;
- d) Prospecção de novas ideias nas comunidades de software e nas *start-ups* que estejam realizando pesquisa promissora (que pode ser realizada através de *venture capital*, incubação e/ou aquisições).

A indústria de software trabalha ativamente para capitalizar sobre essas fontes externas de conhecimento. Os principais incentivos são a redução dos custos e risco e aumento das possibilidades de entrada em mercados com tecnologias desenvolvidas em parceria (FREEMAN; SOETE, 2007). Essas colaborações são cada vez mais internacionais, incluindo vários segmentos de TIC e indústrias adjacentes (como a biotecnologia).

O uso de abordagens abertas e colaborativas tem se fortalecido com globalização e o progresso tecnológico. A internacionalização é gerada pelo crescente uso das TICs como base para a infraestrutura para a ciência e tecnologia e pelo fato de que pesquisas colaborativas internacionais têm sido encorajadas por programas de políticas (ex. o EU FP7's foca na pesquisa cooperativa com entidades de países asiáticos) e organizações especializadas. Muitas organizações públicas de pesquisa com foco em TICs (Fraunhofer na Alemanha, Battele nos EUA, VTT na Finlândia, TNO na Holanda) estão também aumentando a participação em alianças globais de pesquisa para ampliar seus esforços.

3.2.5 Inovação organizacional e modelo de negócios

Um modelo de negócios pode ser considerado como “a tradução de regras estratégicas, como o posicionamento estratégico e os objetivos estratégicos em um modelo conceitual que explicitamente representa o modo de funcionamento do negócio” (OSTERWALDER et al, 2005 apud LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009). Com o rápido desenvolvimento das tecnologias na indústria de software, as estratégias estão sempre mudando, assim como novas formas de negócios emergem constantemente, e podem ser denominadas de inovações organizacionais. Nesse cenário, muitas firmas acham necessária a reavaliação de seu modelo de negócios na busca de novas formas de gerar renda. A interação entre o modelo de negócios e o desenvolvimento tecnológico pode estimular, ou ser estimulado, pela inovação (de produto e processo).

Durante meados de 1950 e 1960, a IBM frequentemente empregava uma estratégia de geração de renda através do qual seu software era oferecido sem custo ao consumidor ou atrelado ao seu hardware, com o objetivo de aumentar a renda da venda do hardware (CAMPBELL-KELLY; GARCIA-SWARTZ, 2008). À medida que a demanda por software aumentou em complexidade, os produtores de hardware (principalmente a IBM) passaram a trabalhar com abordagens mais abertas que facilitasse a realização de inovações de software por parte dos desenvolvedores. Desse modo, os hardwares se tornavam mais acessíveis para se beneficiar de significativas economias de escala (VAN GENUCHTEN, 2007).

Atualmente um número cada vez maior de estratégias de negócios são empregadas por várias entidades comerciais e não-comerciais no desenvolvimento e distribuição de software e serviços. Rajala et al (2003) sugere uma abordagem de análise de modelo de negócios para as firmas de software. Considerando-se que cada empresa e modelo de negócios são restritos por variáveis externas como as condições macro-econômicas, condições financeiras e o ambiente competitivo, estes autores decompõem um modelo de negócios generalizado em quatro elementos:

- a) Estratégia de produto: descreve o produto principal e proposições e serviço de um negócio de software e a forma que o trabalho de desenvolvimento do produto é organizada.
- b) Lógica de renda: descreve as fontes de renda e a forma que o software gera rendas dessas fontes.
- c) Modelo de distribuição: descreve a forma que o marketing e vendas do produto e serviços ofertados são organizados.

- d) Serviço e modelo de implementação: descreve como a oferta do produto será distribuída para os consumidores e vendida como uma solução de trabalho, incluindo o conjunto de serviços e atores implementadores.

A OECD realizou a compilação de informações sobre modelo de negócios de acordo com os seguintes exemplos (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009):

- a) *CA Inc.* usa a chamada “licença flexível” como parte de uma estratégia de negócio.
- b) *Electronic Arts* vende jogos interativos com anúncios de marketing tanto nos jogos como em seu website.
- c) *Lawson* faz uso de uma combinação de abordagens de taxas de licença de software, consultoria, e treinamento e implementação de serviços.
- d) *Microsoft* aplica diferentes modelos em diferentes contextos, em alguns casos usando o modelo tradicional baseado na licença direta e vendas, frequentemente buscando parcerias, às vezes buscando canais indiretos de renda (ex. via anúncios embutidos em *websites*), e empregando vários graus de abertura, entre outras abordagens.
- e) *Misys* se dedica a formar parcerias e arranjos colaborativos para inovar e capturar novas oportunidades de mercado.
- f) *Hitachi* e *Oracle* se dedicam a fusões e aquisições.
- g) *Sun Microsystems* foca na venda de produtos de hardware, e simultaneamente oferta de software baseado em grande parte no princípio de licença de fonte aberta (*open-source licensing*).
- h) *Novell* e *Linux* são dois exemplos de estruturas híbridas, combinando *open innovation* e outros elementos de modelos de negócios.
- i) *Mozilla* é um exemplo da fundação da promoção da inovação de software através de uma abordagem aberta.

É possível ver nesses exemplos que a capacidade gerencial da empresa para driblar os gargalos é substancial para a geração de renda, que irá viabilizar a competitividade da firma. É, portanto, sobremaneira importante que as inovações de produto e processo estejam aliadas às inovações organizacionais.

3.2.6 O papel da proximidade no desenvolvimento de software

A questão local do processo inovativo é central ao referencial teórico desta tese. A importância da proximidade entre produtor e usuário é bastante conflituosa principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de software, por isso é feito aqui uma breve resenha da literatura.

O crescimento do desenvolvimento *offshore* de software (por países em desenvolvimento que em geral exploram a mão de obra barata como principal fator competitivo) nos indica que não existem barreiras geográficas a atividades colaborativas no desenvolvimento do software, ou à comercialização do produto. A facilidade de comunicação existente possibilitou também a utilização de equipe distribuída em diversas partes do globo como estratégia de desenvolvimento de software. A teoria nos diz que quanto mais padronizado o produto final, menor a necessidade de proximidade geográfica entre produtor e usuário. Existe uma grande variedade de produtos de software com os mais diversos níveis de padronização. O estudo de mercado da atividade indica que as empresas que trabalham com produtos de software com alto nível de padronização (software de pacote não customizável) são geralmente empresas de grande porte e/ou multinacionais¹². As empresas pequenas e *start-up* trabalham em grande parte das vezes com desenvolvimento de software sob encomenda e/ou do tipo customizável (o que caracteriza o software como serviço, pois fornece soluções a problemas específicos). E para estas, a proximidade com o mercado de usuários é especialmente importante, pois a maior parte das inovações realizadas por tais firmas são voltadas às necessidades específicas do usuário, de modo que muitas firmas focam determinados nichos de mercado (ISAKSEN, 2004). Nestes casos as interações usuário-produtor são importante mecanismo de transferência de conhecimento e criação de capacitações. A proximidade geográfica facilita o contato entre os agentes, facilitando dessa forma a troca de conhecimentos e o aprendizado interativo, o que consequentemente melhora o desempenho inovativo das unidades produtivas.

Segundo esse raciocínio, a pequena firma de software teria sua capacidade inovativa dependente do mercado de usuário local. Weterings (2006) discorda dessa asserção e, ao estudar a aglomeração de firmas pequenas de software na Holanda, afirma que apesar da proximidade entre usuário-produtor facilitar a interação, isto não transborda para desempenho inovativo dessas firmas. Apesar de a pesquisa ter mostrado que os usuários são a principal fonte de inovação do setor (seguida por processos de aprendizado internos à firma), e de a

¹² Mas existe também micro e pequenas empresas voltadas inteiramente ao desenvolvimento de software pacote.

regularidade nas interações ou atividades colaborativas com os clientes ter mostrado aumentar a probabilidade de essas firmas trazerem produtos novos ao mercado, o contato com o usuário não melhorou o resultado das inovações (a aceitação pelo mercado). Firms mais velhas indicaram menos necessidade de relacionamento com o usuário, talvez devido a sua capacidade de padronizar a organização de seus relacionamentos (WETERINGS, 2006).

Segundo Boschma proximidade espacial não é suficiente porque as firmas não podem aprender umas com as outras estando simplesmente localizadas na mesma região. Localização comum pode contribuir apenas indiretamente aos processos de aprendizado interativo ao facilitar a ocorrência das interações entre organizações (HOWELLS, 2002 apud WETERINGS, 2006). Apesar de o usuário ter sido apontado como a principal fonte de inovação para as firmas de software, Weterings (2006) aponta que relacionamentos mais gerais também podem servir como fonte de inovação. As firmas podem conseguir toda a informação que precisam com respeito à demanda do usuário e requerimentos tecnológicos através das transações de mercado, não necessitando de colaborações formais (BELDERBOS et al, 2004 apud WETERINGS, 2006). Segundo esta autora, o envolvimento do usuário é útil apenas nos primeiros estágios, em termos de geração de ideias, mas é menos relevante durante o processo de desenvolvimento (CONWAY, 1995 apud WETERINGS, 2006).

Isaksen (2004), que estudou a aglomeração de firmas de software (consultoria) em Oslo (Noruega), sugere em seu estudo que para as empresas voltadas à consultoria em software, a proximidade com o usuário mostra-se bastante relevante. Isto porque a atividade de consultoria é baseada em projeto e envolve a construção de alianças e contato face a face que é facilitado quando os agentes se localizam no mesmo território. Isaksen (2004) diz que *spillovers* de conhecimento e externalidades locais são importantes, mas a razão mais forte para a aglomeração das firmas de software em Oslo foi estar perto do maior mercado do país, de modo que mesmo em outros segmentos do mercado de software, a proximidade com o usuário é sim importante para as firmas de software. Solução em software é o exemplo de produto que não pode ser apenas entregue, é um serviço que deve ser entregue de uma pessoa a outra (LEAMER; STORPER, 2001, p.649-650 apud ISAKSEN, 2004). As firmas de software de Oslo também indicaram recolher informação através de encontros informais com outras firmas locais de software e com fornecedores (possibilitado pela proximidade), e através da observação e monitoramento de rivais vizinhos.

A importância da relação usuário-produtor e a proximidade entre eles é exacerbado ao se considerar o contexto de um país em desenvolvimento, como apontado por Stamm et al

(2001), que estudaram a indústria de software na Argentina. O uso das TICs como catalisador do desenvolvimento, não pode ser visto de maneira isolada da competência tecnológica local. O uso eficiente de tecnologias que possuem um ciclo de vida muito curto requer que os potenciais usuários tenham bom conhecimento do específico estado tecnológico da arte, ou no mínimo possuir recurso para obtenção de serviços de consultoria (STAMM et al, 2001). No campo da tecnologia da informação, a busca por disponibilidade internacional de um software capaz de resolver problemas específicos assim como a implantação, instalação e manutenção, exige um alto nível de competência tecnológica. Muitos pacotes internacionais de programas não foram designados a solucionar problemas locais, e as adaptações necessárias requerem um alto nível de competência técnica. Na ausência de tal competência, tais serviços devem ser atendidos por fornecedores internacionais ou firmas de consultoria, e isto pode significar custos proibitivos para muitos usuários potenciais em países em desenvolvimento, levando a restrição social e espacial de uma possível inovação tecnológica.

Ademais, o recorte nacional de referência é crucial para o desenvolvimento de competência tecnológica nos países em desenvolvimento, e segundo Stamm et al (2001), o mercado, importante para as empresas enraizarem sua competência tecnológica, é primordialmente organizado no nível nacional ou subnacional e seu funcionamento dependem muitas vezes de decisões do governo. Estudando o setor de usuários na Argentina, Stamm et al (2001) apontou que a maior parte das firmas adquiriram software nacional customizado segundo às condições locais. As empresas dominadas por capital estrangeiro, por outro lado, adquiriram software no mercado internacional, sendo em muitos casos provindos de corporações relacionadas, seguindo o padrão das multinacionais de utilizar sistemas uniformizados de marcas. Portanto, o contexto sócio-econômico em que a empresa de software está inserida também é um dos fatores determinantes da importância da proximidade (geográfica e cultural) entre usuário-produtor de software.

3.3 TERCEIRIZAÇÃO

A terceirização relacionada à atividade de desenvolvimento de software tem se destacado principalmente na subcontratação de serviços de baixo custo. Muitas empresas internacionais têm transferido serviços para empresas de países em desenvolvimento que oferecem boa infraestrutura e baixos custos de mão de obra qualificada. Tigre e Marques (2008a, 2008b) nos fornece o seguinte quadro com os tipos de subcontratação segundo a complexidade da relação:

Quadro 1 - Tipos de subcontratação segundo a complexidade da relação

Tipos de subcontratação	Descrição	Características típicas
Tradicional	Operação elementar entre um único cliente e um único provedor.	Contratos de terceirização de um ou mais serviços
Co-sourcing	Dois provedores trabalham de forma conjunta na prestação de um serviço para um cliente, com funções e responsabilidades bem definidas.	O usuário mantém um provedor (in-house) e outro externo.
Multi-sourcing	Múltiplos provedores prestam um serviço ao cliente, que administra cada um dos provedores em separado.	Associado à uma estratégia de redução de risco pelo cliente. Por exemplo, contrato com firmas rivais para a prestação de um mesmo serviço.
Aliança	Acordo em que múltiplos provedores colaboram para servir ao cliente.	Em geral, um dos provedores tem a função principal de interagir com o cliente em nome da aliança. Para o cliente o acordo é transparente: existe um só contrato firmado entre o cliente e a aliança.

Fonte: Tigre e Marques (2008a)

Segundo Gutiérrez e Alexandre (2004 apud TIGRE; MARQUES, 2008a), a atividade de subcontratação pode ser dividida em duas categorias. A primeira é a atividade de subcontratação convencional, a terceirização de uma atividade específica da área de TI, seja infraestrutura, gestão ou manutenção de aplicações. A segunda se trata de subcontratar processos empresariais (*Business Process Outsourcing*, BPO), de um contrato firmado com uma organização externa que assume a responsabilidade de oferecer um processo de negócios. É uma relação cooperativa e flexível, com uso intensivo de tecnologia da informação. Nessa relação pode ocorrer transferência de pessoal e ativo ou não (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004 apud TIGRE; MARQUES, 2008a). As terceirizações na atividade de TI apresentam uma clara tendência a seguir em direção a serviços mais complexos, como as subcontratações de processos empresariais. Os serviços de TI mais comumente terceirizados são os seguintes:

- a) Infraestrutura de TI: redes de comunicação, servidores, sistemas de armazenamento e software relacionado.
- b) Desenvolvimento e manutenção de software: desenvolvimento e manutenção de aplicações personalizadas, feitas sob encomenda. Dentro do ciclo de vida do desenvolvimento de software, se pode subcontratar somente a atividade de codificação, ou também etapas mais complexas, como a análise de requisitos, análise da lógica e o projeto físico do software.

- c) Gestão de aplicações: condução da operação diária de programas aplicativos e sistemas de aplicações, incluindo manutenção, monitoramento e suporte contínuo e básico.
- d) Provedor de serviços de aplicação (*Application Service Provider, ASP*): oferta de serviço contratual que permite a implementação, a hospedagem, a gestão e o acesso a uma aplicação a partir de um local diferenciado do cliente.
- e) Serviços de ponta a ponta (*IT Full outsourcing*): gestão do funcionamento diário do entorno da tecnologia da informação de uma empresa em todos os níveis, desde a infraestrutura básica até as aplicações de baixo nível.
- f) Outros: implementar o pacote de software, integração de sistemas, etc.

Estes serviços têm níveis de competência e modelos de negócio definidos, entre os quais se destacam dois tipos principais. O primeiro corresponde aos serviços de alto valor agregado, onde os serviços prestados agregam muitos conhecimentos e ocorrem em pequena escala. Os principais são a personalização do software e consultorias especializadas. Nesse tipo de terceirização a reputação do provedor do serviço é de extrema importância, por isso este tipo de mercado é dominado por grandes empresas multinacionais.

O segundo tipo de terceirização envolve os serviços de baixo valor agregado. Neste modelo os serviços demandam pouca intensidade de conhecimento, como manutenção de software ou geração de códigos e podem ser realizados em escala maior que os serviços de alto valor agregado. As tarefas são simples e bem especificadas pelo cliente, o qual facilita a divisão de tarefas. O importante é a gestão do processo e a competência entre as empresas está determinada pelos preços. Os requisitos de qualidade se definem em função da reputação da empresa ou pela certificação de processos. As empresas de países em desenvolvimento tratam de compensar o fator da reputação com custos mais baixos e demonstrando grande capacitação nos processos, o qual se obtém a partir de certificados de qualidade de engenharia de software. As empresas indianas, por exemplo, apresentam maiores níveis de certificação CMM que seus competidores de países avançados (TIGRE, 2008).

Além do estímulo financeiro, Jesús (2005) expõe que estas decisões têm relação direta com a capacidade de um prestador agregar valor ao serviço do cliente. A possibilidade de agregar novas tecnologias nos processos existentes tem levado as organizações a terceirizar operações críticas, não somente as rotineiras.

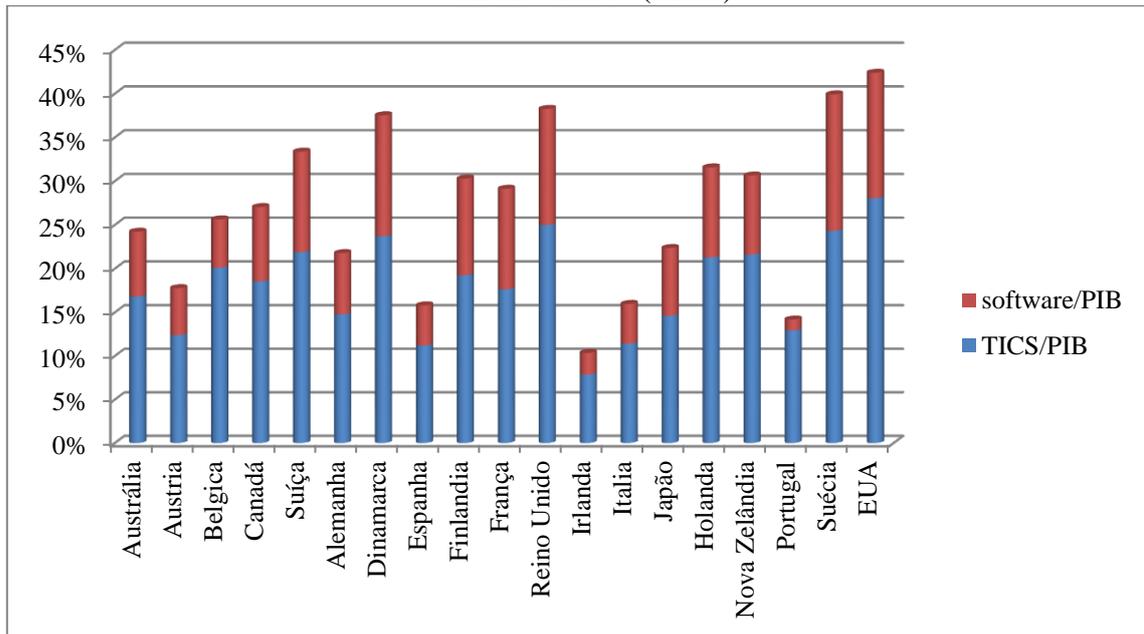
3.4 PANORAMA GERAL DA ATIVIDADE DE SOFTWARE NO MUNDO

Em grande parte dos países, a indústria de software é responsável por metade ou mais da metade de todos os investimentos e empregos gerados pela totalidade das TICs. A seguir é apresentado a participação do software e das TICs no PIB dos países selecionados. A partir do Gráfico 1 se observa que os países que possuem maior investimento relativo em software são a Dinamarca, Finlândia, Suécia, França, Suíça, EUA e Reino Unido. Para os três primeiros, os países nórdicos (ou também conhecida como região da Escandinávia), destacam-se diversos estudos (RICHARDS, 2004) sobre o crescimento da aglomeração de empresas de software principalmente conduzidas por gigantes das telecomunicações, como Nokia e Ericsson.

O caso dos EUA também é mundialmente conhecido pelo *Silicon Valley*. O caso da França é bastante curioso por ser o setor que menos sofreu com a atual crise, e dados recentes mostram que os investimentos e emprego continuam crescendo. Isto porque a atividade de software na França é formada em grande maioria por micro e pequenas empresas inovativas (diferentemente das grandes firmas de serviços de TI como Cap Gemini Sogeti e Sema), fortemente apoiadas por políticas públicas (NOHARA; VERDIER, 2001). A atividade de software na Suíça, assim como os países nórdicos, cresceu baseado em grandes multinacionais. Google e IBM, por exemplo, realizam P&D em laboratórios localizados na Suíça¹³. A indústria de software na Inglaterra, notadamente concentrada na região de Cambridge (ATHREYE, 2004), se destaca por ser a região na Europa de maior escala em atividade empreendedora em atividades intensiva em conhecimento e tecnologia sem nenhum tipo de intervenção estatal, mas também sem grandes firmas possuidoras de produtos de grande sucesso no mercado.

¹³ Para mais informações: <http://swissmadesoftware.org/>

Gráfico 1 - Participação percentual das atividades de TICs e Software no PIB total dos países da OECD - 2004¹⁴ (FBCF)



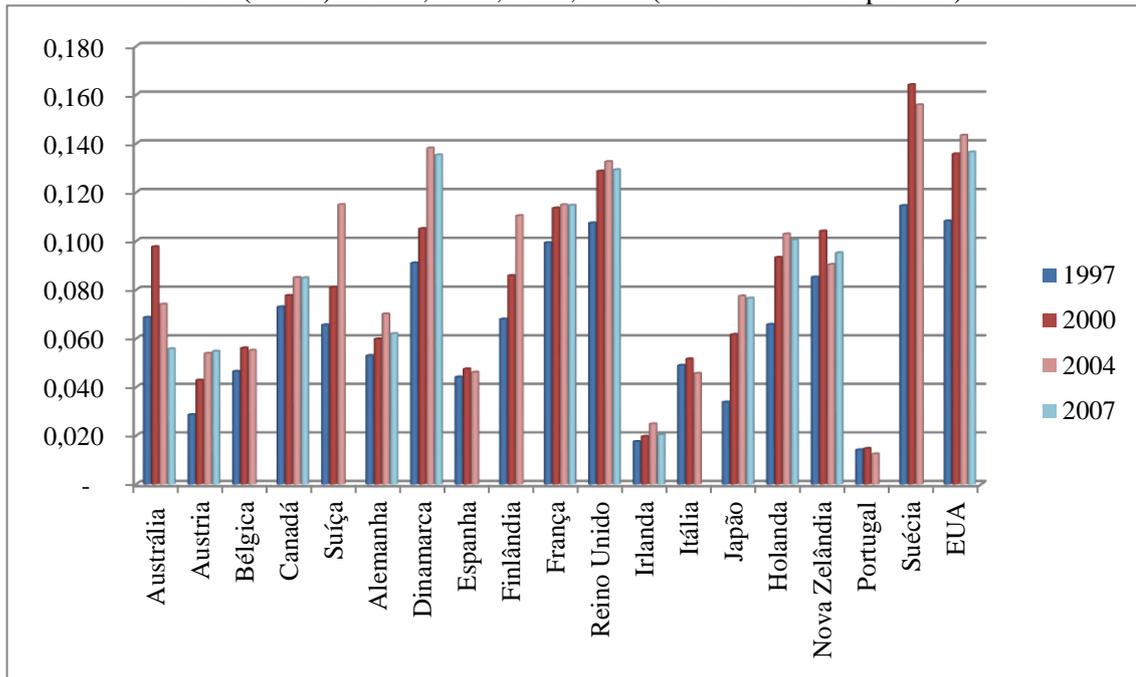
Fonte: Elaboração própria com dados da OECD (2007)

Considerando a atividade relacionada ao desenvolvimento de software, ao observamos o investimento realizado pela indústria, vemos muitas semelhanças entre os países que se apresentam na dianteira e os países relacionados como os primeiros do ranking nas atividades de TICs em geral. Os EUA é o país de maior destaque nas atividades relacionadas às TICs do mundo, apresentando grande diferença no montante investido em relação aos demais países. Após EUA, os cinco países de maior gasto absoluto em FBCF na área de TIC são (em ordem decrescente): Austrália, Alemanha (mas apresentando grande queda a partir de 2004), Inglaterra, Itália e Canadá. Com grande destaque no crescimento a partir da segunda metade da década de 90 temos Suécia, Nova Zelândia, Irlanda, Dinamarca e Alemanha.

O Gráfico 2 traz a contribuição apenas da atividade de software para o PIB nos países selecionados. A Suécia supera os EUA em relação a investimentos de software (relativo ao total de investimento na economia). Além desses, destaca-se a França, Reino Unido, Dinamarca, Finlândia e Suíça.

¹⁴ Apesar de existir dados mais recentes disponíveis para alguns países, somente o ano de 2004 estava disponível para todos os países em questão.

Gráfico 2 - Contribuição percentual do investimento da atividade de Software para o Crescimento do PIB (FBCF) – 1997, 2000, 2004, 2007 (ou último ano disponível)

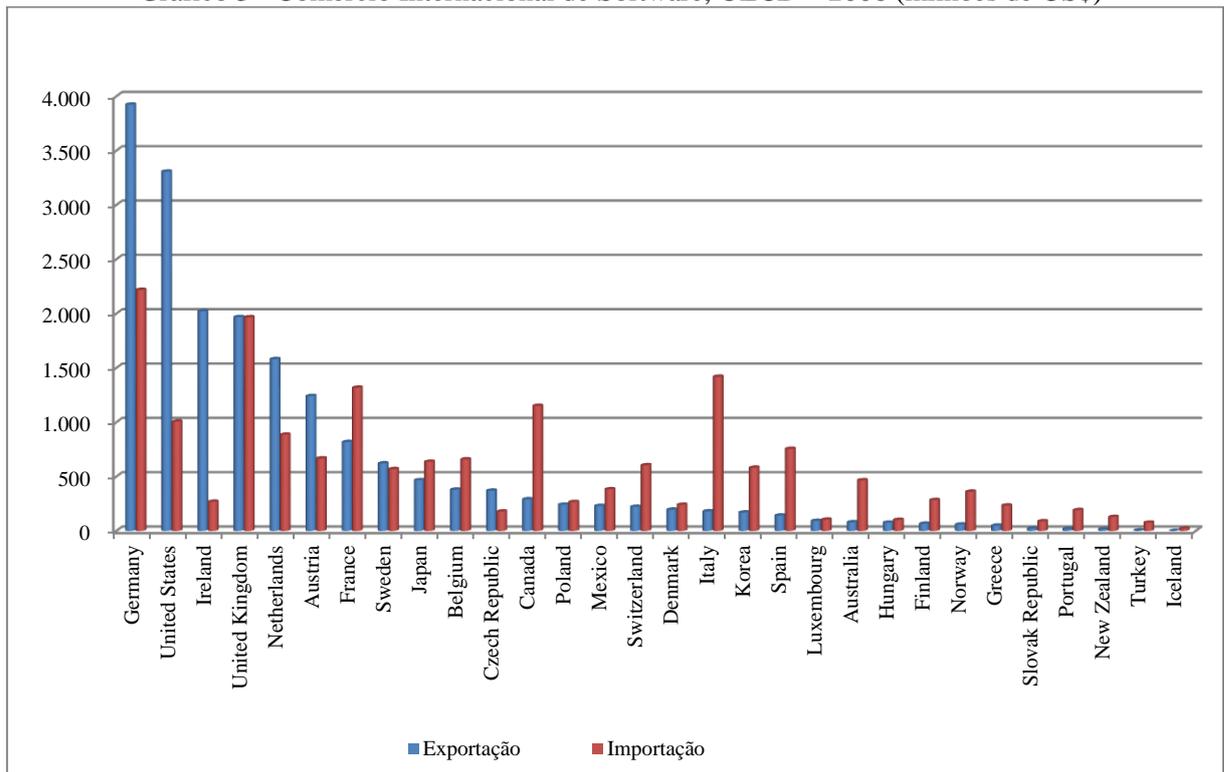


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OECD (2007)

Ao se observar o comércio internacional de software, há uma grande mudança nas listas apresentadas anteriormente dos países classificados entre os primeiros do ranking. A Alemanha, por exemplo, não se apresentou entre os países com maior percentual de participação das atividades de software no PIB, mas aparece como o maior exportador. E a Suécia é o oitavo país no ranking dos maiores exportadores, mas é o maior país em percentual de contribuição de software no PIB. Isso reflete a variedade de modelos de negócios existentes na atividade de software, pois o crescimento da sua indústria foi baseado no mercado consumidor interno (este tópico será discutido mais adiante).

Além da Alemanha e EUA, destaca-se aqui a Irlanda, um país com indústria de software reconhecida mundialmente, mas que ainda não havia aparecido nas estatísticas de modo destacado. Aqui a Irlanda aparece logo após os EUA no ranking, por sua indústria estar voltada inteiramente na parceria com grandes empresas norte-americanas, ambos totalmente direcionados ao setor exportador. A Alemanha se destaca como maior exportador porque possui duas das maiores empresas exportadoras do mundo (SAP e Software AG).

Gráfico 3 - Comércio Internacional de Software, OECD – 2006 (milhões de US\$)



Fonte: Joint OECD-UNSD ITCS and the UN COMTRADE database, OECD (2007)

A lista das 10 maiores empresas de software do mundo apenas confirma a supremacia dos EUA nessa área de atividade econômica. Todas as firmas (com exceção da *Computer Associates*) apresentaram grande crescimento de renda entre 2000 e 2007, muitas até triplicando de faturamento neste período. Esse quadro confirma a diversidade de estratégias e de modelos de negócios na área de software, pois há uma grande variabilidade de gastos em P&D, mas que não aparentam estar relacionado com a capacidade de realização de renda da firma. Como proporção do faturamento, os gastos com P&D dessas firmas variam em um intervalo de 7% a 25% (2006). Todavia, também fica bastante claro que as firmas com maior faturamento apresentam o maior número de empregados e maior gasto em valor absoluto em P&D.

	País	Fat. 2000	Fat. 2006	Fat. 2007	Empreg. 2000	Empreg. 2006	P&D 2000	P&D 2006	Net income 2000	Net income 2006
Microsoft	EUA	22 956	44 282	51 122	47 600	79 000	3 772	6 584	9 421	12 599
Oracle	EUA	10 231	14 380	17 996	42 927	74 674	1 010	1 872	6 297	3 381
SAP	Alemanha	7 562	11 812	14 021	24 177	39 355	1 170	1 677	743	2 351
Symantec/Veritas	EUA	746	4 143	5 199	3 800	17 100	108	682	170	157
Computer Associates	EUA	6 094	3 772	3 943	18 200	14 500	1 110	697	696	159
Electronic Arts	EUA	1 420	2 951	3 091	3 500	7 900	256	758	117	236
Adobe Systems	EUA	1 226	2 575	3 158	2 947	6 082	240	540	288	506
Amdocs	EUA	1 118	2 480	2 836	8 400	16 234	75	187	6	319
Intuit	EUA	1 037	2 342	2 673	6 000	7 500	166	399	306	417
Autodesk	EUA	947	1 840	2 172	..	5 169	185	406	90	290
Total		53 337	90 577	106 211	157 551	267 514	8 092	13802	18 133	20 415

Tabela 1 - Principais empresas de software do Mundo: Em milhões de USD, preços correntes
Fonte: OECD (2007), Information Technology database

3.4.1 Trajetória da atividade de software no mundo

Inicialmente, a atividade de software se desenvolveu nos países mais avançados tecnologicamente. Em muitos países da Europa, a indústria de software se desenvolveu voltados ao mercado interno, e mesmo com a crescente globalização muitos países preservam participação no mercado para empresas domésticas, principalmente no segmento de serviços. Porém, nenhum outro país obteve tanto sucesso e continuidade de sua dominância como os EUA. O pioneirismo dos EUA possibilitou a constituição de sua hegemonia em importantes segmentos do mercado mundial de software, que associado ao *timing* na determinação de projetos dominantes, resultou em segmentos precocemente globalizados (principalmente de software pacote) liderados por empresas deste país (TIGRE, 2008). Como destacado por Mowery e Langlois (1996), Malerba (2004, 2005) e Steinmueller (1995) os altos investimentos militares voltados à microeletrônica foi determinante no estabelecimento da liderança norte-americana no mercado de informática. A intervenção estatal e a existência de um arcabouço institucional propício foram cruciais para a concretização da indústria de software nos EUA. As políticas tinham sempre objetivos estratégicos, incidindo diretamente sobre os esforços de pesquisa, com a criação de linhas específicas de financiamento, e garantia de demanda por parte do setor público.

O pioneirismo das empresas de equipamentos, principalmente da IBM, no desenvolvimento dos primeiros computadores produzidos em grande escala, foram também

primordiais no estabelecimento da hegemonia norte-americana. Desse modo, foram impostos pelas empresas deste país, os padrões dominantes de hardware, e conseqüentemente de software (decorrente do modelo de negócio em que o software já vinha embarcado nos computadores). Ressalta-se, como dito por Tigre (2009a), reconhecer a hegemonia norte-americana não significa negar as possíveis oportunidades de desenvolvimento da indústria de software em outros países, mas sim reconhecer que o atual movimento de mudanças na organização internacional da indústria está associado ao predomínio de empresas já consolidadas globalmente.

O desenvolvimento da indústria de software em países não centrais ocorre frequentemente associado ao modelo norte-americano, sendo assim dependentes deste, tecnológica e economicamente. Devido à “invencibilidade” dos EUA no mercado de software produto ou pacote, os países em desenvolvimento têm buscado especialização em software serviço. Mesmo que o software customizado seja uma atividade importante desde o início da disseminação do uso da informática, é na atividade de desenvolvimento de software pacote que se estabelece a competitividade mundial (OECD, 2002). Mas, a força competitiva de vários países em produzir software pacote e software customizado ou serviços também revela a influência de importantes características institucionais dos principais mercados como os EUA e Europa (MOWERY, 1999).

Para entender a evolução da indústria de software é necessário então adotar uma perspectiva histórica, e estudar como as interações entre os atores, instituições, mercados e políticas moldam o desenvolvimento das trajetórias de software em várias fases de seu desenvolvimento. A evolução da indústria de software em países industrializados pode ser dividida em quatro Eras, segundo Mowery (1999).

A primeira Era (1945-1965) foi caracterizada pela emergência de padrões nos sistemas operacionais e programas de aplicativos para computadores como o IBM 360. Durante esse período, muitos softwares foram produzidos por montadores de computador e desenvolvidos para aplicações personalizadas. A segunda Era (1965-1978) foi marcada pela entrada de fornecedores de software independentes, derivado da separação entre os produtos de software e as vendas de hardware. Muitos dos softwares comercializados ainda eram desenvolvidos para estruturas específicas de aplicações computacionais, e a competência construída pelos usuários de computadores de grande porte foi importante no apoio ao início do mercado de aplicativos. Na terceira Era (1978-1993), a difusão de microcomputadores criou um grande mercado para software pacote e a emergência do “*design* dominante”. O declínio no custo de

tecnologia computacional também permitiu o surgimento de novas oportunidades para os fornecedores de software independente no que se tornou um mercado de massa durante os anos 80. A quarta Era (1994-1999) tem sido dominada pelo crescimento do networking entre computadores, tanto *in loco* quanto via internet. Isto tem aberto novos mercados para software e encorajado a emergência de um novo “*design* dominante” e aplicações que operam em muitas plataformas, potencialmente deteriorando a posição de muitos fornecedores de software.

Mowery (1999) mostra que a indústria americana de software tem mantido uma vantagem competitiva global através destas quatro eras. A evolução da indústria de software nos EUA, Japão e Europa ocidental mostra a co-evolução de mercados e instituições em cada região. Os fatores mais relevantes foram: a estrutura e papel das políticas do governo central voltado à indústria; a relação entre capacidade competitiva em hardware e software na evolução da indústria de software e a importância e características da relação usuário-produtor em software. Muitos desses temas são enraizados nas estruturas contrastantes do sistema nacional de inovação das economias competitivas, enquanto outras são mais específicas do sistema setorial de inovação para a indústria de software (MOWERY, 1999, p. 155). Os estudos internacionais sugerem que as características do sistema nacional de inovação são extremamente cruciais para sua evolução.

Ao mesmo tempo, a evolução da indústria de software tem sido influenciada por algumas características típicas do desenvolvimento de software e seu marketing. Vários autores apontam que software é desenvolvido com um alto custo fixo, enquanto que a distribuição é influenciada pela característica do software como bem público, necessitando várias formas de regimes de apropriabilidade para que alcance economias de escala em marketing (TORRISI, 1998; VAN DAALLEN, 2001).

A principal característica da produção de software é a extrema importância de recursos humanos capacitados, reforçado pela visão de produção de software como um artesanato artístico e da necessidade gerada de processos criativos de produção “informacional” baseado em sistemas de conhecimento tácito. Isto implica que o padrão dominante na evolução da indústria de software tem sido o crescimento extensivo através de novas fontes de trabalho qualificado. Tal crescimento promove a aglomeração da produção em regiões específicas dentro de firmas específicas, com a migração global alimentando o crescimento da produção (EICHEN, 2002 apud BAARK, 2005).

Resumidamente, por um lado, as características de atividade intensiva em conhecimento da indústria de software têm gerado padrões de desenvolvimento que encorajam a integração vertical e a concentração em lugares dominantes ou firmas. Por outro lado, têm gerado também a fragmentação da indústria, que depende do domínio de conhecimentos específicos. Numa perspectiva global, os países industrializados avançados, em particular os EUA, mantêm uma posição muito forte baseada em tecnologia dominante e direitos de propriedade.

Para os países em desenvolvimento que são “*latecomers*” na produção de *software*, um número de problemas emerge com qualquer tentativa de desenvolvimento local de capacidades inovativas da firma de software doméstica. Seguidores de sucesso como a Índia e Israel tem se especializado em prover serviços à clientes de outros continentes baseado em vantagens associadas ao baixo custo na provisão de trabalhadores qualificados, sem muito trabalho inovativo e com uma extensão limitada de links horizontais na economia doméstica. Comparado com a dinâmica de aglomerações de software em indústrias do *Silicon Valley*, as aglomerações que tem surgido, sentem a ausência de capacidade inovativa e são dependentes de mercados bem estabelecidos de outros continentes (ARORA et al, 2004). Outros países, como Coréia do Sul e Taiwan, têm investido em firmas domésticas de *software* que são apoiadas como estratégia para reduzir a dependência relativa de fornecedores globais de software, dotando a firma de “blindagem” contra as instabilidades internacionais, e ainda participar da transferência global de conhecimentos. Em suma, o desenvolvimento da atividade de software no mundo parece ser influenciado pelos seguintes fatores (BAARK, 2005):

- a) Interação e capacidade tecnológica de atores chave, incluindo produtores de *hardware* e *software*, usuários de *software* e pesquisadores;
- b) Tamanho e crescimento dos mercados, usuários doméstico e externo, e o nível de competição entre fornecedores domésticos e externos nestes mercados;
- c) Arcabouço institucional no nível nacional assim como no nível global, incluindo a proteção de direitos de propriedade intelectual, a adoção de sistemas padronizados e interdependentes, e os relevantes incentivos à competição e cooperação;
- d) Políticas que afetam a atividade de *software*, o treinamento e mobilidade de força de trabalho capacitada, grande escala de projetos de P&D.

3.4.2 Oportunidades e desafios de países periféricos

Nesta sessão explana-se sobre três tipos de segmentos no ramo de software (mercado de terceirização, de software pacote e software serviço), e os obstáculos e oportunidades relacionados à entrada das empresas de países da América Latina nestes mercados. Com o exemplo da Índia, muitos países em desenvolvimento têm voltado suas atenções para as operações de subcontratação de serviços de software. Tigre e Marques (2008b) apresentam uma lista (baseada em trabalho de A.T. Kearney) onde se classificam os 25 países mais atrativos segundo diferentes critérios de avaliação:

- a) Estrutura financeira: salários de pessoal qualificado, custos de infraestrutura e carga fiscal (peso de 40% na construção do indicador);
- b) Disponibilidade de recursos humanos qualificados: quantidade de profissionais universitários, experiência acumulada em subcontratação, qualidade do sistema educativo e aptidão linguística (peso de 30%);
- c) Entorno institucional: avaliação do ambiente econômico e político segundo classificações de risco, apoio oficial às TICs, qualidade de infraestrutura de comunicação e informática, adaptação a diferentes ambientes culturais e segurança de propriedade intelectual (peso de 30%).

Segundo esses indicadores, a Índia ocupa o primeiro lugar em atratividade para atividades de subcontratação, principalmente devido à disponibilidade de recursos humanos qualificados. Em segundo lugar se encontra a China, destacado pelo seu entorno institucional. Filipinas vem em seguida, levado por seu baixo custo de mão de obra e pela fluência em inglês da população. Mas existem outras dimensões que indicadores não são capazes de captar. Tigre e Marques (2008a, p. 15) expõem que apesar da Índia ser o principal país provedor, a maioria das empresas que se encontram em processo de globalização relata estarem insatisfeitas com a produtividade de sua mão de obra local.

Na América latina, fazem parte dessa lista dos 25 melhores países para subcontratação de serviços de software o Brasil, Chile, México, Argentina e Costa Rica. Estes países apresentaram indicadores semelhantes. Seguindo os requisitos considerados ideais para atividades de subcontratação, os países da América Latina possuem bons profissionais, fuso horário similar ao dos EUA, proximidade geográfica e cultural, e uma relação histórica que facilita o intercâmbio comercial. Diferentes estudos mostram que a principal motivação de uma empresa para subcontratar serviços de TIC ainda é a redução de custos. Neste aspecto, a

América Latina tem vantagem em relação a outros países que disputam o mercado. Os salários pagos ao pessoal qualificado são maiores que na Índia e Filipinas, mas o cálculo dos custos é influenciado também por variações cambiais, e, além dos salários também incluem o preço relativo de equipamentos, dos aluguéis, os serviços de telecomunicação e a carga tributária.

A outra motivação é possuir maior acesso a recursos técnicos qualificados. As empresas querem melhorar a qualidade dos serviços e incorporar novas tecnologias, mas sem investir em áreas que não façam parte da competência central da firma. Com a transferência de tarefas que não façam parte desta competência central, a empresa libera recursos humanos e financeiros que podem ser aplicados na intensificação de sua especialização em etapas da cadeia produtiva que tenham um diferencial competitivo.

A preparação de recursos humanos por parte dos países em desenvolvimento garante o acesso a novas tecnologias. Isso inclui boa formação universitária, domínio do inglês, acesso a ferramentas avançadas de informática, obtenção de certificações, flexibilidade e capacidade criativa. Na Índia se conseguiu estes atributos não só pela qualidade do sistema universitário, mas principalmente pela emigração de técnicos da Europa e EUA. Com o crescimento da indústria nacional, muitos profissionais retornaram, levando aos seus países a experiência e o conhecimento do mercado exterior. Observa-se na América Latina uma relevante expansão do sistema universitário (principalmente privado), que gera grande número de profissionais aptos a serem prestadores de serviço. Contudo, o conhecimento de inglês é uma barreira.

Em síntese, a análise das condições necessárias para a prestação de serviços de subcontratação se relaciona com fatores técnicos, econômicos, políticos e culturais. Os fatores decisivos variam segundo diferentes serviços, e entender estes fatores é fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias empresariais adequadas (TIGRE; MARQUES, 2008a).

Em relação ao mercado de software pacote, existem restrições aos países em desenvolvimento relacionadas à característica de deste mercado de possuir alto custo fixo no desenvolvimento (o que incorre em alto risco para a empresa desenvolvedora). A distribuição, caracterizada pelos pequenos custos marginais, requer produção em escala, o que depende do tamanho da demanda. Ao fim, o preço do pacote de software não guarda relação com os custos de produção. Mas está relacionado à capacidade da empresa de se firmar no mercado, tornar sua marca conhecida. Um conjunto de empresas de software pacote forma assim, uma indústria baseada em *networking*, dependente de sua reputação. Essa indústria, constituída em

rede, se organiza em torno de padrões técnicos que garantem a interconectividade do sistema, o que possibilita a empresa se beneficiar dos efeitos de rede. Isso gera um mercado de redes dominantes, o que impõe grandes barreiras à entrada de novas firmas, e principalmente de firmas de países em desenvolvimento, que ainda não construíram sua reputação no mercado global.

Já o mercado de software serviço possui custo fixo baixo, mas os custos variáveis são altos (devido ao serviço ser feito “sob medida”). O risco das empresas é menor, pois se cobra uma margem acima dos custos de pessoal e de equipamento. Assim, o software serviço se constitui em uma área da indústria de software mais tangível às empresas dos países latino-americanos. Para se tornarem fornecedores globais de serviços de software, os países da América Latina devem enfrentar gargalos estruturais que só podem ser resolvidos mediante planejamento de longo prazo. As empresas que participam do mercado global avaliam fatores econômicos e sociais de caráter estrutural e conjuntural, além da avaliação da capacidade das empresas latinas em prestar o serviço requerido.

Fatores que influenciam o custo do serviço, como o câmbio e a carga de impostos trabalhistas, são pouco afetados por políticas de caráter setorial. E fatores como a qualidade da mão de obra, a qualidade da infraestrutura e o ambiente cultural só podem ser efetivamente melhorados no longo prazo. Nesse sentido, as políticas públicas voltadas ao fortalecimento da indústria nacional de software funcionam apenas como “edulcorante”, como dito por Tigre e Marques (2008a), ao cumprirem a função de “sinal” ao mercado internacional da direção da economia desejada pelo governo. O fortalecimento das empresas locais é requisito essencial para o estabelecimento dos países latinos no mercado global. As compras governamentais também tem papel importante ao estimular o desenvolvimento de produtos e serviços. Mas, muito mais que isso, a ocorrência de mudanças qualitativas na estrutura econômica deve ser o foco das políticas públicas. Somente uma política macroeconômica de longo prazo é capaz de romper os gargalos decorrentes de um país periférico.

As qualificações exigidas pela indústria de software não se referem somente aos aspectos técnicos. Segundo Tigre e Marques (2008a), três tipos de habilidades precisam ser combinadas:

- a) Capacidade técnica: formação técnica formal, conhecimento de linguagens e ferramentas;
- b) Código Cultural: conhecimento de idiomas, postura profissional, e capacidade de atuar em outros ambientes culturais;

- c) Habilidade de Negócios: domínio de áreas de aplicação, como finanças, contabilidade, processos industriais, entre outros.

3.5 CONCLUSÃO

Este capítulo objetivou explorar as particularidades referentes à atividade de software. Entender a inserção deste tipo de atividade em um país periférico requer entender como ela funciona. É uma atividade altamente dinâmica e inovativa, intensiva em capital humano e dependente do ambiente que a envolve. Existem diversos tipos de software e diferentes formas de definição e classificação. Nesta tese divide-se a atividade em software produto e software serviço. O produto possui um ciclo de vida muito menor que outros bens, e o modo de desenvolvimento cumulativo e incremental gera grande frequência de novos produtos e serviços. O modelo de negócios interage com o processo inovativo, havendo uma grande diversidade de combinações e formas de fazer negócio (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009).

A qualidade do software pode ser definida de várias maneiras. Para o usuário está relacionada com a facilidade de uso, e para o desenvolvedor está relacionado à facilidade de manutenção (FALBO, 2005). A qualidade também é frequentemente associada à qualidade do processo de desenvolvimento. Para isso, existem diversas normas e modelos de qualidade de processo de software, dentre elas: ISO 9001, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504, CMM e CMMI (ROCHA et al, 2001), e o MPS.BR. Foram apontadas as principais críticas à estes modelos, segundo a Brasscom (Associação Brasileira das Empresas de Software e Serviços de Exportação). A obtenção de um destes certificados envolve alto custo e muito tempo necessário.

Uma das principais dificuldades da atividade é a comercialização, devido à limitação do conhecimento em informática de grande parte da população e à resistência a novos produtos. Um novo software requer um tempo de aprendizado que possibilite o seu uso. Outro ponto de dificuldade é que a aceitação do mercado por produtos de software e informática não mostra uma relação clara com a qualidade. O sucesso na comercialização parece estar mais associado ao marketing e à criatividade de novas formas de fazer negócio. A comercialização de um novo produto ou serviço possui resultado muito incerto, ea liderança é o principal ingrediente de sucesso na atividade de software (HOCH et al, 2000).

A inovação de software embora muitas vezes realizada a partir de atividades de P&D, pode tanto começar do zero ou ser iniciado a partir de inovações anteriores, frequentemente

envolvendo algum grau de colaboração. E, o modo como a atividade de P&D influencia no processo inovativo também é bastante diverso, visto que abordagens de “inovações abertas” (frequentemente realizadas a partir de P&D colaborativos) são cada vez mais frequentes. Neste capítulo foi definido inovação de produto e de processo na atividade de software (SOFTEX, 2009). Muitas dessas inovações são realizadas em atividades colaborativas com universidades, com outras empresas da mesma atividade e com os usuários/clientes (CHESBROUGH, 2003; ENKEL; GASSMANN, 2004; CHESBROUGH et al, 2006; OECD, 2008c). Sendo que no último caso, a parceria com os clientes toma muitas vezes as feições de uma aliança estratégica (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009).

A interação com outros atores, e a liderança criativa parecem ser os fatores chaves para a competitividade de uma empresa de software. Desse modo, muitas empresas trabalham ativamente para capitalizar sobre as fontes externas de conhecimento. Segundo Freeman e Soete (2007), os principais incentivos para isso são a redução dos custos e do risco, e o aumento das possibilidades de entrada em mercados com tecnologias desenvolvidas em parceria.

O dinamismo da atividade de software não se resume às inovações de produto e de processo. A liderança criativa se relaciona com a implementação de inovações organizacionais cuja materialização se dá no modelo de negócios da firma. Esse modelo pode ser conceituado como ‘a tradução de regras estratégicas, como o posicionamento estratégico e os objetivos estratégicos em um modelo conceitual que explicitamente representa o modo de funcionamento do negócio (OSTERWALDER et al, 2005 apud LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009). O ciclo de vida curto do produto gera constantes mudanças nas estratégias e, por conseguinte, nos modelos de negócios. Portanto, as capacidades gerenciais de uma firma de software são tão importantes quanto suas capacidades técnicas, sendo que as primeiras podem até restringir as últimas.

Os fatores ambientais também são determinantes da competitividade da firma. Segundo a OECD (2008a), os elementos cruciais são: disponibilidade de profissionais qualificados e as necessidades apresentadas pelos usuários. Em relação à proximidade geográfica entre produtor e usuário, foi mostrado que a importância da proximidade depende do contexto, e é especialmente importante para as pequenas firmas de software (ISAKSEN, 2004). Alguns trabalhos mostram que essa afirmação não é verdadeira (WETERINGS, 2006), porém, defende-se a ideia de que o uso das TICs como catalisador do desenvolvimento não pode ser visto de maneira isolada da competência tecnológica local. A importância da relação

usuário-produtor e a proximidade entre eles é exacerbada ao se considerar o contexto de um país em desenvolvimento, como apontado por Stamm et al. (2001).

Para compor a análise sistêmica proposta para cumprir os objetivos desta tese, foi apresentado também neste capítulo um panorama geral da atividade de software no mundo. Foi exposto a participação no PIB das atividades de TIC e software em países da OECD. Também se apresentou a contribuição percentual do investimento da atividade de software para o crescimento do PIB dos países selecionados. Em seguida apresentou-se o volume de comércio internacional de software nesses países. A supremacia dos EUA é absoluta em todos os aspectos. Quanto aos demais países, a diferença apresentada nos dados estudados se mostrou relacionada às diferenças estratégicas no âmbito do planejamento nacional, que determina a orientação de mercado da maior parte das empresas. O pioneirismo dos EUA foi principalmente resultado da intervenção estatal e da existência de um arcabouço institucional propício para a concretização da indústria de software nos EUA (MOWERY; LANGLOIS 1996; MALERBA, 2004, 2005; STEINMUELLER, 1995). O desenvolvimento da indústria de software em países não centrais ocorreu frequentemente associado ao modelo norte-americano, sendo assim dependentes deste, tecnológica e economicamente. A evolução da indústria de software no Japão e Europa ocidental também mostra a co-evolução de mercados e instituições. Os fatores identificados como mais relevantes foram: a estrutura e papel das políticas do governo central voltado à indústria; a relação entre capacidade competitiva em hardware e software a estabilidade da relação usuário-produtor.

A intensidade em conhecimento da indústria de software têm gerado padrões de desenvolvimento que encorajam a integração vertical. Por outro lado, têm gerado também a fragmentação da indústria, que depende do domínio de conhecimentos específicos. Numa perspectiva global, os países centrais, em particular os EUA, mantêm uma posição muito forte baseada em tecnologia dominante e direitos de propriedade. E, em muitos países da Europa a indústria de software se desenvolveu voltados ao mercado interno.

Desse modo, o ambiente econômico e social é um elemento relevante, e aqui se recorre à teoria sobre os ciclos econômicos de Schumpeter. A cada início do ciclo de uma economia capitalista surge o ambiente mais propício à entrada no mercado de novas empresas ou de novos negócios. A orientação de mercado de uma aglomeração de software é determinada segundo o ambiente circundante e a dotação de fatores. Aglomerações localizadas em países centrais (onde o nível de educação da população é alto) estão inseridas em um ambiente dotado de uma classe de usuários sofisticados, o que aumenta o incentivo

das empresas em estabelecer relações com estes atores. Isto direciona as empresas ao mercado local, como ocorreu nas aglomerações dos países escandinavos e na maior parte dos países europeus (exceto Alemanha, cuja estratégia é voltada à exportação). As empresas destes países centrais viram os resultados dos seus esforços inovativos amplificados pela facilidade de comunicação decorrente da proximidade com o usuário.

No que tange as oportunidades de inserção no mercado das empresas dos países localizados na América Latina, discutiu-se três tipos de geração de renda possíveis à atividade de software (comercialização de software pacote, software serviço e o mercado de terceirização) e suas implicações dado o contexto mundial. O mercado de software pacote exige reputação e capacidade de captar benefícios de redes. O completo domínio das empresas norte-americanas neste ramo se constitui em grande barreira à entrada de empresas de países periféricos. O mercado de software serviço é mais tangível às empresas de países periféricos, mas se não acompanhada por políticas públicas econômicas e sociais que proporcionem o ambiente adequado à inserção da empresa de serviço no mercado global, e promovam a diversificação produtiva, poderá ocorrer uma situação tipo “*lock in*”. Isto é, a atividade de software serviço, por ser personalizada para cada usuário, demanda a especialização da firma em um determinado nicho de mercado. Por isso, em um contexto de baixa diversificação produtiva e grande heterogeneidade estrutural, isto pode ser um obstáculo ao crescimento de longo prazo da firma. Por fim, a atividade de terceirização de certas etapas do processo produtivo de software, dado o exemplo da Índia, Irlanda e Israel, pode se constituir em boa oportunidade de crescimento. Porém, pode dificultar o enraizamento local da tecnologia se forem contratos relacionados à prestação de serviços de baixo valor agregado cujo parâmetro de competição é o custo. Além do estímulo financeiro existem também os serviços terceirizados baseados na capacidade de um prestador agregar valor ao serviço do cliente (JESÚS, 2005 apud TIGRE; MARQUES, 2008a, 2008b), esta seria uma oportunidade mais adequada.

Portanto, para que a atividade de software se constitua em elemento estratégico no desenvolvimento de países periféricos, ela deve ser acompanhada por políticas públicas que monitorem a evolução da indústria a fim de direcionar as empresas às trajetórias escolhidas, e, mais que isso, as políticas públicas são importantes condicionantes na formação do ambiente adequado à inovação.

4 A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE

4.1 ESPECIALIZAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DA IBSS

É possível definir a indústria brasileira de software em dois grandes grupos, um formado pelas empresas cuja atividade principal é o desenvolvimento de software (chamada por IBSS – Indústria Brasileira de Software e Serviço), e outro formado por empresas cuja atividade principal não é o desenvolvimento de software (chamada de NIBSS – Não IBSS). O tamanho de ambos os grupos pode ser medido pelo número de pessoal empregado, e, segundo dados do Softex (2009), a IBSS possui mais de 219 mil empregados e a NIBSS possui quase 285 mil pessoas ocupadas. Alguns autores (GEREMIA, 2012; BRITTO; STALLIVIERI, 2010, BRITTO et al., 2006) apontam que o tamanho da NIBSS indica que a atividade de software está inserida de forma consistente na estrutura produtiva nacional. Porém, é ressaltado nesta tese que essa inserção ocorre apenas em pontos específicos em algumas áreas do país, principalmente naquelas onde há maior concentração industrial.

As aglomerações de software de maior destaque no mundo se desenvolveram frequentemente vinculadas a uma determinada atividade da indústria da transformação, como ocorreu nos EUA com a indústria microeletrônica. A atividade de software, quando associada à outra atividade industrial, é capaz de gerar mais eficientemente ciclos virtuosos de troca de conhecimentos, que resultam em novos ramos de especialização em software, e, com isso, criam-se novas oportunidades de negócio. Em um ambiente deste tipo, a presença de empresas de software especializadas funciona como fator atrativo para outras atividades que podem se beneficiar dos mesmos conhecimentos especializados, gerando ganhos de escala e escopo. Intensifica-se dessa forma o aprendizado interativo e o enraizamento tecnológico, que resultam no longo prazo em desenvolvimento local e na criação de uma competitividade local sustentada.

No Brasil, a indústria de software também surgiu atrelada a outras atividades econômicas, mas, ao contrário do que ocorreu em muitos casos no mundo que cresceram conectados a indústria de transformação, a indústria brasileira se vinculou principalmente a outras atividades de serviços. Britto et al. (2006) destaca que a indústria de software brasileira desenvolveu vantagens comparativas na atuação em segmentos como os de automação bancária e comercial, telecomunicações, gerenciamento de sistemas de informação, automação de serviços públicos e *software* livre. No segmento de automação bancária,

Cassiolato (1992) mostra a sinergia e o ciclo de aprendizado entre este segmento (que despontava no Brasil com inovações que iam além da fronteira tecnológica na época) e a atividade de software que estava surgindo no Brasil.

A indústria de software brasileira tem se especializado recentemente em segmentos como os de jogos digitais (voltados principalmente ao mercado internacional), aplicativos para a indústria de petróleo, aplicativos para o setor de *agrobusiness*, soluções para *ebusiness* e *broadcasting* digital (BRITTO et al., 2006). Conhecendo-se um pouco sobre a economia brasileira e sua estrutura industrial, pode-se inferir que empresas com estes tipos de especializações são extremamente concentradas em determinadas áreas do território brasileiro, principalmente na região Sudeste, uma vez que lá é onde se concentram àquelas atividades. E, nesta região, as empresas demandantes de produtos e serviços de software especializados são empreendimentos frequentemente de grande porte e bem estabelecidos no mercado. Neste quadro, onde empresas de grande porte e bem estabelecidas é uma exceção no cenário produtivo total, haverá um grupo de empresas chave (produtoras e usuárias de software) no sistema, detentora de boa parte das informações trocadas pelos *players* do mercado, e que dificilmente interagem com empresas *start-ups* ou empresas não participantes dessa rede central.

Britto e Stallivieri (2010) fornecem *insights* sobre a concentração da IBSS, e ressaltam que as grandes empresas de software multinacionais tendem a reforçar sua posição no mercado ao longo do tempo, restando às micro e pequenas empresas explorar pequenos nichos onde as grandes empresas não atuam. Como resultado, tem-se a grande fragmentação do mercado de software, onde as micro e pequenas empresas exploram diversos nichos do mercado interno simultaneamente. Essa fragmentação, e a falta de foco, terminam por dificultar o estabelecimento da relação usuário-produtor (que requer tempo e investimento) entre as micro e pequenas empresas e outras atividades econômicas, de modo que pudesse eclodir um ciclo virtuoso de troca de conhecimentos. Neste cenário, a capacidade de geração de ganhos de escala e de escopo da IBSS é reduzida (pois, como será mostrado adiante a IBSS é formada em sua maior parte por MPE), o que dificulta o enraizamento tecnológico e o desenvolvimento local via aumento da produtividade e da diversificação da economia.

As hipóteses desta tese podem ser uma resposta à essa “superficialidade” na inserção das MPE de software na estrutura produtiva brasileira. A forma de surgimento dessas empresas também pode ser uma causa, pois muitas surgiram como *spin-offs* de universidade, com pouco ou nenhum contato com o setor produtivo. Diante de um cenário de grande

concentração industrial, empresas iniciantes saídas de universidades terão grandes dificuldades de se estabelecerem no mercado, principalmente se não obtiverem acesso a recursos financeiros e a apoio institucional.

Muitas empresas da IBSS também surgiram como *spillovers* dos departamentos de tecnologias da informação das empresas da NIBSS ou de outras empresas (principalmente grandes) da IBSS (BRITTO; STALLIVIERI, 2010; ROSELINO, 2006; BOTELHO et al., 2003). Essas empresas têm maior probabilidade de sucesso em se estabelecer no mercado, como foi o caso de muitas empresas na Paraíba e Pernambuco, como será mostrado no capítulo 6. Também surgiram muitas firmas derivadas de políticas públicas principalmente aquelas realizadas em parceria com instituições de ensino e pesquisa que exercem atividades de incubação tecnológica.

Independente de sua origem, a maioria das MPE inicia-se geralmente com investimento advindo de recursos próprios, sem participação do sistema financeiro convencional. Como consequência, tem-se que a maior parte das empresas da IBSS está inserida em um ambiente de fragilidade empresarial e institucional na concepção de um empreendimento (GEREMIA, 2012), uma vez que a competitividade de longo prazo já se encontra restringido do lado financeiro. Os dados da PINTEC 2005 e 2008 mostram que menos de 1% das empresas da IBSS possuem mais de 20 anos. Isso evidencia a alta mortalidade por que passa essas empresas, como decorrência dessas fragilidades.

Este capítulo cumpre então o esforço de organização das estatísticas disponíveis atualmente, a fim de compor o painel competitivo da indústria brasileira de software, nos aspectos relacionados à inovação, cooperação e apoio do governo e financiamento. Dado esses elementos, foi traçado o perfil regional das empresas, e o que a empresa nordestina difere do perfil da empresa nacional. Além disso, para apoiar o debate sobre a qualidade da demanda, apresentam-se algumas estatísticas referentes ao lado do usuário de software no Brasil, no que se refere a setores demandantes e tipos de software mais demandados. Finalmente, apresentaram-se elementos favoráveis e impeditivos no momento de decisão de uma empresa usuária em adquirir um software.

Este capítulo é formado por sete sessões. A primeira é esta introdução, onde foram ressaltados alguns dos principais aspectos da dinâmica estrutural da IBSS. A segunda traz algumas considerações metodológicas para se trabalhar com os dados disponíveis sobre a IBSS. A terceira sessão traz o perfil geral da indústria, a quarta aborda algumas considerações sobre a competitividade da firma brasileira, a quinta apresenta dados relacionados ao apoio do

governo e fontes de financiamento, a sexta mostra o perfil regional e a sétima caracteriza as principais políticas de apoio no âmbito do governo federal. Por fim, são apresentadas as conclusões.

4.2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

O conjunto das informações dispostas sobre a indústria de software brasileira engloba as seguintes fontes de dados: “Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva” (SOFTEX, 2009; 2012); Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação (PSTI, 2009)¹⁵ do IBGE (2011); e a PINTEC 2008, também do IBGE. A seguir, apresentamos as considerações metodológicas sobre as pesquisas relacionadas ao produtor.

4.2.1 Pesquisas utilizadas e fontes de dados

A pesquisa “Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva” (Softex, 2009, 2012) foi realizada pelo observatório Softex (2009)¹⁶, em parceria com o IBGE, e publicada em 2009, com versão mais atualizada em 2012. Os dados que constam nesta pesquisa são advindos das seguintes aglomerações da atividade de software identificadas pelo Softex (sobre as quais se encontram o foco de suas ações através de suas organizações locais): Porto Alegre (CEI/ SOFTSUL); Caxias do Sul (AEPOLO); Blumenau (GENE BLUMENAU); Florianópolis (GENE ACASS); Joinville (SOFTVILLE); Curitiba (CITS); Londrina (ADETEC); São Paulo (ITS); Campinas (SOFTEX CAMPINAS/ Sociedade Softex); São Carlos (PARQTEC); São José do Rio Preto (APETI); Rio de Janeiro (RIOSOFT); Belo Horizonte (FUMSOFT); Vitória (TECVITORIA); Brasília (TECSOFT); Salvador (SOFTEX Salvador); Recife (SOFTEX RECIFE/ RECIFE BEAT); Campina Grande

¹⁵ A investigação de produtos de serviços de TI já foi parte integrante do programa de produção estatística do IBGE, no período 2000-2007, realizada através dos Suplementos de Tecnologia da Informação, que integravam a Pesquisa Anual de Serviços (PAS). Embora com alguma semelhança com os suplementos citados, a PSTI contém um conjunto maior de informações e foi realizada de forma independente da PAS, porém está vinculada em termos metodológicos a essa.

¹⁶ Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro – Softex. É uma entidade privada sem fins lucrativos (uma OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) que desenvolve ações de empreendedorismo, capacitação, financiamento e mercado para promover a competitividade da indústria brasileira de *software*, sediada em Campinas, SP. O Sistema SOFTEX, de abrangência nacional, é formado pela Sociedade SOFTEX e por agentes regionais, aos quais se vinculam mais de 1.600 empresas com atividades em software e serviços de TI. A SOFTEX é responsável pela gestão do Programa prioritário do governo para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, o Programa SOFTEX, que tem por foco o desenvolvimento de mercados e o aumento sustentável da competitividade da indústria brasileira de software e serviços de TI.

(PAQTEC-PB); Fortaleza (ITIC - ex Inssoft). A cidade de João Pessoa, incluída em nosso estudo, foi desconsiderada pelo Softex.

Nesta pesquisa foi utilizado a versão 1.0 da CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas)¹⁷. As empresas voltadas para desenvolvimento de software e prestação de serviços de TI pertencem à divisão 72, “atividades de informática e serviços relacionados”, incluída na Seção K, “atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas”. A Divisão 72 da CNAE possui seis grupos (72.1 – consultoria em hardware, 72.2 – consultoria em software, 72.3 – processamento de dados, 72.4 – atividades de banco de dados e distribuição *online* de conteúdo eletrônico, 72.5 – manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática e 72.9 – outras atividades de informática não especificadas anteriormente) e sete classes: 7210, 7221, 7229, 7230, 7240, 7250 e 7290¹⁸. Cada uma dessas classes foi rebatizada por este estudo da Softex com iniciais que correspondem a sua atividade principal, como se pode observar no Quadro 2:

Quadro 2 - Atividades de Informática e serviços relacionados – CNAE 1.0

Classe CNAE 1.0	Nome atribuído	Atividade
7210	COHW	Consultoria em Hardware
7221	PROD	Desenvolvimento e edição de software pronto para uso
7229	ENCO	Desenvolvimento de software sob encomenda e outras consultorias em software
7230	PROC	Processamento de dados
7240	BD	Atividades de banco de dados e distribuição online de conteúdo eletrônico
7250	MANU	Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática
7290	OUTR	Outras atividades de informática não especificadas anteriormente

O escopo do estudo da Softex abrange o setor de software e serviços de TI, constituídos pela IBSS e pela NIBSS. A IBSS, Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI¹⁹, inclui as empresas pertencentes à Divisão 72, ou seja, empresas cuja fonte principal de receita diz respeito a uma das atividades apresentadas no quadro 2.

¹⁷ Segundo estudo da Softex, a CNAE foi escolhida por vários motivos. Em primeiro lugar, porque se baseia em classificação internacional, a *International Standard Industry Classification (ISIC)*, utilizada por vários institutos de pesquisa e por organismos tais como OECD, Eurostat, Osilac/CEPAL, o que permite comparar a realidade brasileira com a de outros países. Em segundo, porque a CNAE é o padrão adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e por outras fontes oficiais utilizadas pelo Observatório SOFTEX. Assim, o uso da CNAE permite o cruzamento de bases de dados diversas do IBGE e destas com pesquisas e levantamentos realizados, em nível nacional, por diferentes órgãos públicos, como por exemplo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a Receita Federal, o Banco Central do Brasil, etc.

¹⁸ Para a classificação completa da CNAE 1.0 no nível de três dígitos, ver Anexo da publicação completa do estudo da Softex “Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva”, e também as notas metodológicas.

¹⁹ Tratar a IBSS como uma indústria não significa que está enquadrada no segundo setor, e sim diz respeito apenas a palavra em seu sentido geral, como sendo um grupo de empresas que compartilham um método comum

O setor de software e serviços de TI também é formado pela NIBSS. A NIBSS (não-IBSS) é composta por todas as demais divisões da CNAE 1.0, exceto a Divisão 72. Entre as divisões, encontram-se as que constituem o setor agropecuário, a indústria, o comércio e os serviços e a administração pública. Nessas divisões, as atividades de software e serviços são realizadas com a finalidade de obter fonte complementar de receita ou sem a intenção de gerar receita.

A “Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação (PSTI 2009)” foi publicada pelo IBGE em 2011. A pesquisa abrangeu as empresas prestadoras de serviços de tecnologia da informação, sem incluir a produção de hardware pelo segmento industrial. A pesquisa não inclui os serviços de telecomunicações, que se inserem em um conjunto maior de atividades formadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC, nem os serviços de reparação e manutenção de computadores e periféricos, que não integram os serviços de TI. Os resultados encontram-se estratificados por porte segundo o valor de receita bruta, por diversificação de produtos e segundo a atividade principal das empresas, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). As empresas respondentes fazem parte da seguinte classificação:

Quadro 3 - Atividades relacionadas aos serviços de Tecnologia da Informação, segundo CNAE 2.0 - Em número de Empresas – Brasil 2008

CNAE 2.0	Atividade	Número de Empresas*
6201-5	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	520
6202-3	Desenvolvimento de licenciamento de programas de computador customizáveis	191
6203-1	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis	173
6204-0	Consultoria em tecnologia de informação	232
6209-1	Suporte técnico em tecnologia da informação	317
6311-9	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na Internet	549
6319-4	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet	26
	Total	2.008

*Segundo Cadastro Central de Empresas do IBGE - CEMPRE

Fonte: IBGE (2011), Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio. Nota Técnica PSTI 2009.

Deste número total, participaram da pesquisa do IBGE 1.799 empresas de TI. A atividade de TI é dividida pelo IBGE em 11 segmentos: a) software customizável; b) software não customizável; c) software sob encomenda; d) software embarcado; e) redes e integração

de gerar dividendos. Para a IBSS, existem diversas fontes de informações onde se destacam a PAS (Pesquisa Anual de Serviços) e PINTEC (Pesquisa de Inovação Tecnológica) do IBGE, o Cadastro Central de Empresas, também do IBGE, e a RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), do MTE.

em TI; f) consultoria e auditoria técnica em TI; g) suporte técnico em TI; h) gestão de serviços em TI; i) tratamento de dados, infraestrutura para hospedagem em TI e outros serviços de informação na internet; j) outros serviços em TI; l) outros serviços (ex.: manutenção e reparação de periféricos, treinamento e capacitação, entre outros).

O escopo deste trabalho abrange somente o que diz respeito ao desenvolvimento de software (em seus três tipos: customizável, não customizável ou pacote e sob encomenda). Além disso, os dados utilizados desta pesquisa para mensuração da atividade dizem respeito à receita bruta, pois não é possível enumerar o total de empresas de TI inseridas na atividade de software seguindo os dados do IBGE, pois uma mesma empresa pode ser classificada em mais de uma atividade, de modo que a receita bruta é a melhor variável de mensuração da atividade. Segundo esta pesquisa, as divisões da CNAE referentes à atividade de software são responsáveis por 46% do total da receita bruta oriunda das atividades de TI no Brasil no ano de 2009.

A PINTEC de 2005 e 2008 também é realizada pelo IBGE. Sua referência conceitual e a metodologia são baseadas na terceira edição do Manual Oslo e no modelo da *Community Innovation Survey – CIS* versão 2008, proposto pela Oficina Estatística da Comunidade Européia - Eurostat (*Statistical Office of the European Communities*). Dessa forma, as informações da PINTEC concentram-se na inovação de produtos e processos, porém incorpora também a inovação organizacional e a de *marketing*²⁰. Ademais, as informações obtidas dizem respeito ao comportamento, às atividades empreendidas, aos impactos e aos fatores que influenciam a empresa como um todo, do ponto de vista da empresa (sendo, portanto a unidade de investigação).

Entre a PINTEC 2005 e 2008 existe uma diferença que merece menção. Ela diz respeito à migração da versão 1.0 para a versão 2.0 da CNAE, o que levou a uma redefinição do escopo da pesquisa. Empresas da antiga classe 7250, Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática que, na CNAE 2.0, passaram a fazer parte da classe 9511 (Reparação e manutenção de computadores e equipamentos periféricos) e por isso ficaram de fora da definição do âmbito da PINTEC 2008. Com isso, uma parcela de empresas que o Observatório SOFTEX incluiu na denominação IBSS não foram pesquisadas na PINTEC 2008.

²⁰ Para maiores informações sobre o que é considerado inovação em suas diferentes instâncias aqui abordada, ver nota técnica da PINTEC, disponível em: http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=2

Desse modo, o universo da PINTEC 2005 engloba as classes: 7210, 7221, 7229, 7230, 7240, 7250, 7290. Nesta pesquisa, as empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas representavam 7,2% do total da IBSS, e 87,5% do total da receita líquida da IBSS. Já a PINTEC 2008 inclui as classes 6201, 6202, 6203, 6204, 6209, 6311, 6319. Nesta pesquisa, as empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas representam 6,3% do total da IBSS e 77,6% do total da receita líquida da IBSS. Destaca-se que a expressão “pessoal ocupado” inclui proprietários e sócios com atividades na empresa, sócios cooperados, assalariados e eventuais trabalhadores não remunerados, em geral, membros da família. O conceito exclui a contratação de pessoas jurídicas e de autônomos, bolsistas e estagiários.

4.2.2 Analisando os dados

A CNAE parte de algumas regras para classificação das atividades econômicas. A primeira delas é que cada empresa pertence apenas a uma única classe e, como resultado, a um único grupo, única divisão e única seção. A segunda grande regra é que o critério para enquadramento de cada empresa em uma dada seção, divisão, grupo e, finalmente, classe é a sua fonte principal de receita. Dessas regras de classificação decorrem algumas consequências. Primeiro que as atividades secundárias das empresas são desconsideradas. Por exemplo, uma empresa ao mesmo tempo dedicada ao desenvolvimento de software produto e ao desenvolvimento de software sob encomenda será incluída apenas em uma das atividades, a que lhe fornecer maior receita. Outra consequência das regras de classificação utilizadas pela CNAE é que se perde registro das atividades de software e serviços de TI desenvolvidas por empresas pertencentes a outras divisões que não a 72 (no caso da CNAE 1.0). É o caso, por exemplo, das atividades de software e serviços de TI realizadas por instituições bancárias, incluídas na Divisão 65, “intermediação financeira”; por fabricantes de hardware, pertencentes à Divisão 30, “fabricação de máquinas de escritório e equipamentos de informática”, por universidades e centros de pesquisa, alocadas nas divisões 80, “Educação” e 73, “Pesquisa e Desenvolvimento”, e assim por diante.

Além disso, haverá também dificuldade de comparação entre os dados disponíveis nestas três fontes, pois a SOFTEX, para a pesquisa de 2009, dividiu a atividade de software em apenas duas classes, software sob encomenda e software pronto para uso, e para a pesquisa de 2012 agrega essas duas classes em apenas uma de “desenvolvimento de software”. Enquanto que o IBGE divide a atividade de desenvolvimento de software em três

categorias: software customizável, não customizável (que inclui software embarcado) e sob encomenda. Outra diferença é que a pesquisa PSTI do IBGE (2011) disponibiliza dados somente para as empresas com mais de 20 pessoas ocupadas, enquanto a pesquisa da SOFTEX inclui também as empresas menores.

4.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA IBSS

Conforme o observatório SOFTEX, o número de empresas pertencentes à IBSS vem crescendo a cada ano. A indústria apresentou, entre 2003 e 2006, uma taxa média de crescimento de 4,8%²¹. Grande parte dessas empresas possui até quatro pessoas ocupadas, porém os dados demonstram que essas empresas estão crescendo. No período 2004 – 2005, a participação dessas empresas no total da IBSS caiu de 88,3% para 83,9%, enquanto o número de empresas com mais de 20 pessoas ocupadas vem crescendo. Todavia, mesmo que estejam crescendo em número de empregados, Geremia (2012) aponta que a produtividade destas empresas está reduzindo.

No espectro de empresas com até quatro pessoas ocupadas, a maioria são pertencentes as classes de desenvolvimento de software sob encomenda e consultoria em software (ENCO) e consultoria em hardware (COHW). Para o caso da ENCO o crescimento é decorrente da prática disseminada da terceirização. Isto é, empresas da NIBSS que antes possuíam departamentos de TI, terceirizam serviços a partir da contratação de empresas da IBSS, com o objetivo de redução de custo. Segundo Britto e Stallivieri (2010) esta é uma boa oportunidade de crescimento para a IBSS. Porém, segundo o estudo da SOFTEX, muitas empresas são criadas para que seja possível essa forma de relação de trabalho, baseada em prestação de serviços de baixo custo. Por isso, muitas dessas empresas não possuem estrutura empresarial: prescindem de um local próprio para desenvolvimento das suas atividades e não arcam com os custos e as despesas operacionais típicas de uma empresa. Em 2005, considerando o total das empresas formadoras da IBSS, segundo o SOFTEX, as atividades de software sob encomenda (ENCO) e de processamento de dados (PROC) são as que concentram a maior parte das empresas, representando 41,6% e 32% respectivamente. Também se pode observar abaixo a representatividade das empresas enquadradas na atividade de desenvolvimento de software (PROD e ENCO) que totaliza 44,8% do total da IBSS para 2005, os quais 41,6% é somente relacionado a atividade de software serviço.

²¹ O que significa que em 2003 havia 51.372 empresas e em 2006 havia 58.949. A pesquisa não disponibiliza números mais recentes, porém foi calculado projeção para 2009 onde a IBSS teria 67.851 empresas.

Atividade Principal	2004	% sobre total	2005	% sobre total
COHW	5.961	11,6	3.723	7,1
PROD	1.568	3,1	1.669	3,2
ENCO	11.910	23,2	21.924	41,6
PROC	9.331	18,2	16.854	32,0
BD	108	0,2	551	1,0
MANU	7.227	14,1	6.042	11,5
OUTR	15.164	29,6	1.900	3,6
Total	51.269	100,0	52.663	100,0

Tabela 2 - Número de empresas da IBSS, considerando atividade principal: Brasil - 2004 e 2005
Fonte: SOFTEX (2009)

Considerando-se agora a receita, esta apresenta grande variação a depender da atividade. Segundo o SOFTEX (2009), as atividades de desenvolvimento de software (PROD e ENCO) são as que concentram o maior percentual de receita líquida da IBSS, sendo responsável por 54,3% do total da receita líquida em 2004 e 57,8% da receita em 2005. Vale destacar a participação das empresas desenvolvedoras de software pronto para uso (PROD). Mesmo que esta se encontre em pequeno número (3,2% do total das empresas do IBSS em 2005) apresenta uma significativa representatividade diante da receita líquida observada para a IBSS, como pode ser observado abaixo. Segundo Britto e Stallivieri (2010), 69% dessa receita é gerada pelas vinte maiores empresas multinacionais instaladas no país, e 20% é gerada pelas cinco maiores empresas nacionais (Microsiga, Datasul, Consist, RM Sistemas e CSC).

Atividade Principal	2004	%	2005	%
COHW	3.480.900	12,7	3.560.227	11,7
PROD*	6.487.147	23,7	7.309.955	24,0
ENCO*	8.357.196	30,6	10.317.892	33,8
PROC	4.229.079	15,5	5.955.207	19,5
BD	179.179	0,7	232.074	0,8
MANU	2.296.878	8,4	2.369.554	7,8
OUTR	2.323.957	8,5	736.507	2,4
Total	27.354.336	100,0	30.481.416	100,0

Tabela 3 - Receita líquida da IBSS, considerando atividade principal: Brasil, 2004 e 2005
(em mil R\$, valores nominais). Fonte: Softex 2009

Considerando agora apenas as empresas com mais de 20 pessoas ocupadas, no período entre 2003 e 2006 houve grande crescimento dessas empresas na IBSS. Em 2003 eram 1.241 empresas com mais de 20 pessoas ocupadas, o que representava 2,4% do total. Em 2006 havia 1.916, uma representação de 3,3%. A taxa de crescimento (em número de empresas) dessas empresas foi maior que o total da IBSS. A Tabela 4 mostra os dados do crescimento da IBSS para cada atividade estudada pela SOFTEX.

Atividade principal	2003	2004	2005	2006	Crescimento médio ao ano (%)
COHW	91	129	157	163	22,4
PROD*	162	180	194	220	10,8
ENCO*	405	516	531	519	9,4
PROC	349	435	523	598	19,7
BD	12	15	17	26	30,4
MANU	192	239	240	263	11,5
OUTR	30	43	68	127	62,7
Total	1.241	1.557	1.730	1.916	15,8

Tabela 4 - Número de empresas da IBSS com 20 ou mais ocupados, considerando atividade principal: Brasil, 2003-2006

Fonte: SOFTEX, 2009 – “As empresas de software e serviços de TI – A indústria brasileira em perspectiva”.

Considerando a variável faturamento bruto (para empresas com mais de 20 pessoas ocupadas) a atividade de maior destaque é o de software customizável, representando 23,5% do total da receita das atividades de TI e 50,9% do total da receita somente das atividades relativas a software. Em seguida, com 14% da receita total da atividade de TI, apresenta-se a atividade de software sob encomenda, que representa 30% do total da receita da atividade de software (considerando-se as quatro divisões da CNAE, IBGE – PSTI).

Produtos e/ou serviços prestados em tecnologia da informação	R\$ mil	Participação no total faturado pelo segmento de software (%)
1. Software customizável (personalizável)	9.235.343	0,30
1.1. Desenvolvimento e licenciamento de uso de software próprio, desenvolvido no país	5.855.851	0,63
1.2. Representação e/ou licenciamento de uso de software desenvolvido por terceiros, no país	468.677	0,05
1.3. Representação e/ou licenciamento de uso de software desenvolvido por terceiros, no exterior	2.910.815	0,32
2. Software não customizável (não personalizável)	3.108.582	0,10
2.1. Desenvolvimento e licenciamento de uso de software próprio, desenvolvido no país	1.491.347	0,48
2.2. Representação e/ou licenciamento de uso de software desenvolvido por terceiros, no país	167.980	0,05
2.3. Representação e/ou licenciamento de uso de software desenvolvido por terceiros, no exterior	1.449.255	0,47
3. Software sob encomenda	5.493.317	0,18
4. Software embarcado	278.863	0,01
4.1. Desenvolvimento próprio de software embarcado	201.583	0,72
4.2. Representação de software embarcado desenvolvido por terceiros	77.280	0,28
Total Segmento de Software	18.116.105	0,46
Total Faturado pelo Setor de TI	39.350.017	1,00

Tabela 5 - Receita bruta das empresas de TI com 20 pessoas ou mais ocupadas, segundo os produtos e/ou serviços prestados: Brasil 2009. Fonte: IBGE, 2011 (PSTI, 2009).

Nota: A participação de cada grande grupo é relacionado ao total faturado pelo segmento de software, e a participação de cada subgrupo é relacionado ao faturamento do grupo específico à que pertence

Porém, apesar da receita das empresas com mais de 20 pessoas ocupadas representar a maior parte da receita da indústria brasileira de desenvolvimento de software e serviços de TI, ao se observar a evolução da receita líquida no período entre 2003 e 2006 (segundo estudo da SOFTEX), se constata que a receita das empresas menores (19 ou menos pessoas ocupadas) vem crescendo relativamente mais. De fato, entre o período 2004 e 2005, o estudo do SOFTEX mostra que as empresas com atividade principal de desenvolvimento de software (PROD e ENCO) com mais de 20 pessoas ocupadas apresentaram um declínio em sua receita líquida, como pode ser observado abaixo.

Atividade principal	2003	2004	2005	2006	Taxa de Crescimento (%)			
					2004-03	2005-04	2006-05	Média
COHW	3.130.418	3.466.594	3.418.919	3.844.498	10,7	-1,4	12,4	7,2
PROD*	6.457.873	6.595.831	7.002.598	8.085.130	2,1	6,2	15,5	7,9
ENCO*	7.181.427	8.584.986	8.572.379	9.368.996	19,5	-0,1	9,3	9,6
PROC	3.892.018	4.341.503	4.656.328	4.784.750	11,5	7,3	2,8	7,2
BD	146.984	160.594	179.540	359.808	9,3	11,8	100,0	40,4
MANU	1.958.278	1.942.162	1.732.729	1.639.829	-0,8	-10,8	-5,4	-5,7
OUTR	75.337	141.209	235.257	400.880	87,4	66,6	70,4	74,8
Total	22.842.335	25.232.879	25.797.750	28.483.891	10,5	2,2	10,4	7,7

Tabela 6 - Receita Líquida de empresas da IBSS com 20 ou mais ocupados, considerando atividade principal – Brasil, 2003 – 2006. Fonte: SOFTEX, 2009

4.3.1 Perfil das empresas

Segundo dados do IBGE (dispostos no Cadastro Central de Empresas do IBGE, CEMPRE 2005) para o porte das empresas, publicados na pesquisa da Softex em 2009 considerando as classes de atividade que compõem a IBSS, há forte concentração de empresas nas faixas entre 0 e 4 pessoas ocupadas, como pode ser observado abaixo:

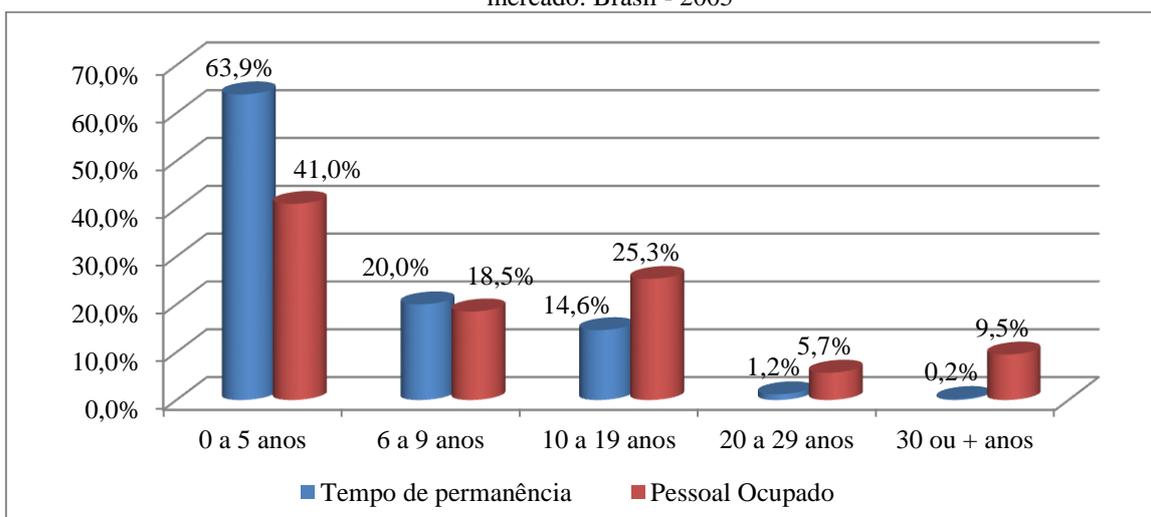
Faixa de PO Total	N. de empresas		Pessoal Ocupado Total	
	Total	Participação (%)	Total	Participação (%)
Total	118.070	100,0	447.010	100,0
0 a 4	107.520	91,1	171.940	38,5
5 a 19	8.836	7,5	74.982	16,8
20 a 99	1.451	1,2	53.792	12,0
100 ou mais	263	0,2	146.296	32,7

Tabela 7 - Distribuição do pessoal ocupado nas empresas da IBSS, segundo faixas de pessoal ocupado: Brasil 2005

Fonte: SOFTEX (2009)

Em relação à idade (número de anos transcorridos desde o ano de fundação das empresas até o ano de referência da análise), destaca-se que a maior parte das empresas (63,9%) existem a menos de 5 anos no mercado. Apenas 1,4% está há mais de 20 anos no mercado. As empresas mais jovens possuem 41% do total da mão de obra contratada da IBSS, enquanto as empresas com mais de 20 anos de mercado concentram 15,2% dos trabalhadores.

Gráfico 4 - Distribuição das empresas e do pessoal ocupado na IBSS, considerando tempo de permanência no mercado: Brasil - 2005



Fonte: Softex (2009)

Em relação à entrada e saída de empresas no mercado, segundo o Softex (2009), considerando o conjunto total das atividades econômicas no Brasil, em 2005 a IBSS apresentou a maior taxa de entrada de empresas no mercado e a segunda menor taxa de saída (considerando todos os setores da economia). Em 2005, a IBSS apresentou uma taxa de entrada de 20,3% (equivalente ao surgimento de 21,5 mil empresas) e uma taxa de saída de 8,7% (foram extintas 9,2 mil empresas). Para comparação, no setor empresarial brasileiro as taxas de entrada e saída são de 16,3% e 11,2%, respectivamente. Vale ressaltar que o maior fluxo de empresas está situado entre as que possuem até 4 pessoas ocupadas. Para as empresas da IBSS com atividade de desenvolvimento de software (PROD e ENCO), temos os seguintes números de entrada e saída de empresas no mercado:

Classe da CNAE 1.0	Entrada		Saída		Saldo	
	Número de empresas	Pessoal Ocupado	Número de empresas	Pessoal Ocupado	Número de empresas	Pessoal Ocupado
Total (IBSS)	21.479	39.316	9.193	15.978	12.286	23.338
PROD	1.160	2.192	282	480	878	1.712
ENCO	5.010	8.203	1.221	2.134	3.789	6.069

Tabela 8 - Distribuição da entrada e saída das empresas e do pessoal ocupado na IBSS, segundo classes de atividade da CNAE 1.0 – Brasil, 2005

Fonte: SOFTEX (2009)

Comparando-se a taxa de sobrevivência das empresas da IBSS com a taxa do total das empresas do Brasil, vê-se que para ambos os conjuntos de empresas, houve decréscimo na taxa de sobrevivência das mesmas.

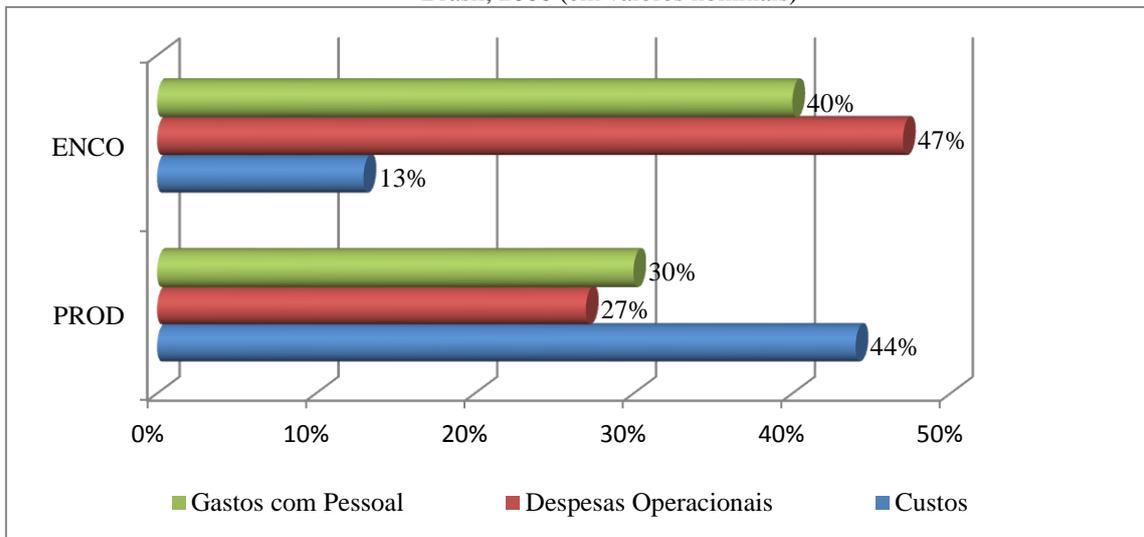
Ano	Taxa de sobrevivência das unidades locais criadas em 2000 (%)	
	IBSS	Total de empresas
2001	89,3	90,4
2002	84,5	82,7
2003	79,2	75,6
2004	74,1	69,7
2005	70,1	65,2

Tabela 9 - Taxa de sobrevivência das unidades locais criadas em 2000 para IBSS e para o Total de empresas: Brasil, 2005

Fonte: SOFTEX (2009)

Os custos e despesas das empresas variam de acordo com o porte e a atividade da empresa. Os gráficos a seguir detalham a proporção dos custos para as empresas que desenvolvem software (PROD e ENCO). Vemos que o segmento de software produto requer menos gasto com pessoal do que software serviço. O desenvolvimento de um software sob encomenda utiliza menos requisitos padronizados, o que exige alta especialização da mão de obra, que custa mais alto. É comum que estas empresas concentrem um grande número de profissionais mestres e doutores. O software produto, por outro lado, porque faz uso intenso de processos padronizados mais fáceis de serem utilizados, o nível de qualificação de pessoal não precisa ser extremamente alto, portanto, com custo menor. As despesas operacionais são muito mais altas no desenvolvimento de software sob encomenda do que no software produto. Por outro lado, os custos são muito maiores no software produto que no de encomenda, porque o custo inicial para o desenvolvimento do produto é muito maior, sendo essa a principal barreira à entrada no ramo.

Gráfico 5 - Contribuição de custos, despesas operacionais e gastos com pessoal no total de custos e despesas operacionais das empresas desenvolvedoras de software PROD e ENCO, com 20 ou mais pessoas ocupadas – Brasil, 2006 (em valores nominais)

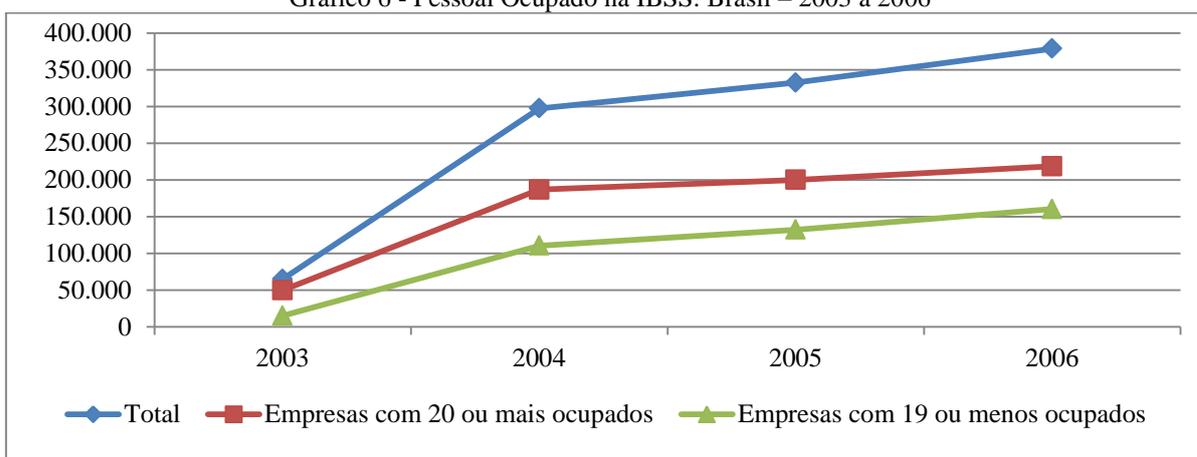


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do observatório Softex

4.3.2 Emprego

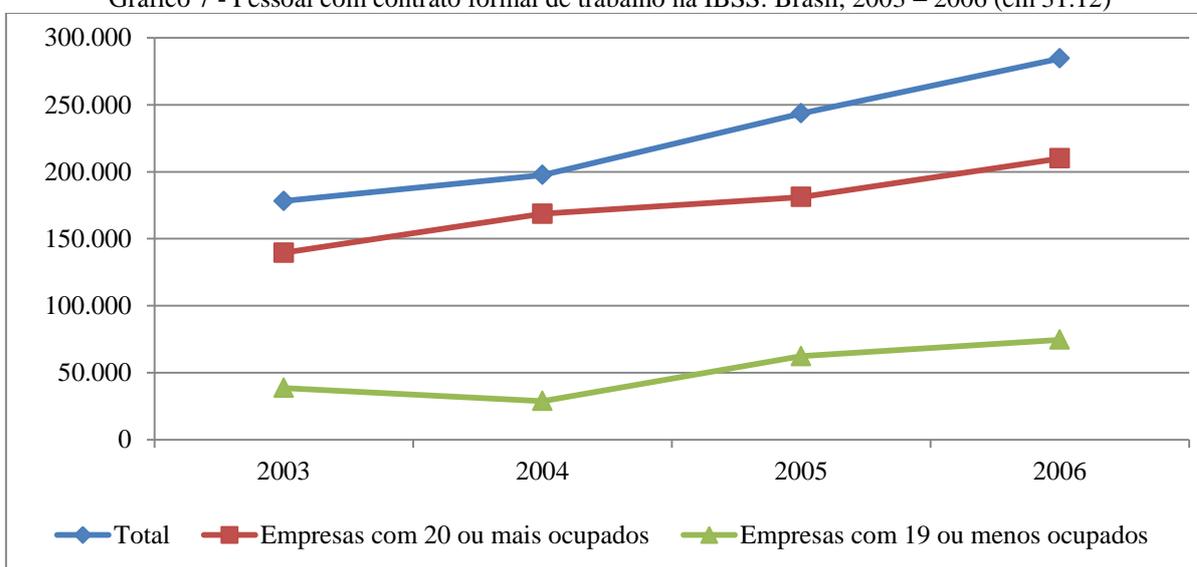
Segundo o SOFTEX, entre 2003 e 2006, o número total de pessoas ocupadas na IBSS cresceu a uma taxa média de 12,6% ao ano, superior à taxa observada para o crescimento das empresas (4,8% ao ano) e superior também à taxa de crescimento da receita líquida (7,9%). Isso significa tanto que o porte das empresas está crescendo, quanto que a produtividade está reduzindo. O aumento de pessoal se deu principalmente nas empresas com 20 ou mais ocupados. A maior parte dessas pessoas ocupadas na IBSS possui contrato formal e representam 75,2% do total de ocupados. Os assalariados se encontram, sobretudo nas empresas com mais de 20 pessoas ocupadas, sendo responsáveis em 2006 por 73,8% dos postos formais de trabalho.

Gráfico 6 - Pessoal Ocupado na IBSS: Brasil – 2003 a 2006



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Softex (2009)

Gráfico 7 - Pessoal com contrato formal de trabalho na IBSS: Brasil, 2003 – 2006 (em 31.12)



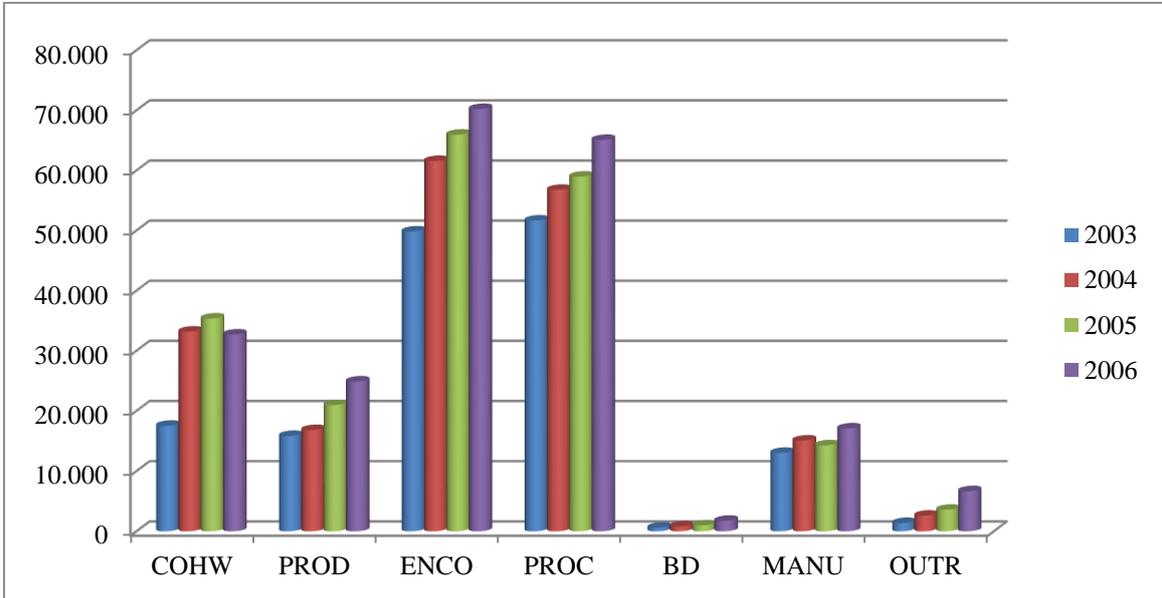
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Softex (2009)

O segundo maior grupo de pessoas ocupados na IBSS é formado pelos proprietários e sócios. Eles eram 78.165, em 2004, e chegaram a 81.834, em 2006. Há grande concentração nas empresas com 19 ou menos ocupados de sócios e proprietários com atividades na IBSS: 96,0% em 2003 e 94,9%, em 2006.

Considerando o pessoal ocupado da IBSS por ramo de atividade, percebe-se que as empresas (com mais de 20 pessoas ocupadas) classificadas nas atividades de ENCO (Desenvolvimento de Software sob Encomenda) e PROD (Desenvolvimento de Software Pronto para Uso) foram as que apresentaram maior taxa de crescimento de pessoal ocupado no período entre 2003 e 2006. As primeiras apresentaram taxa média de crescimento nesse período de 12,4%, e as segundas apresentaram taxa de 16,5% ao ano, ambas taxas maiores

que a taxa de crescimento do número de empresas das classes consideradas, como podem ser observadas abaixo.

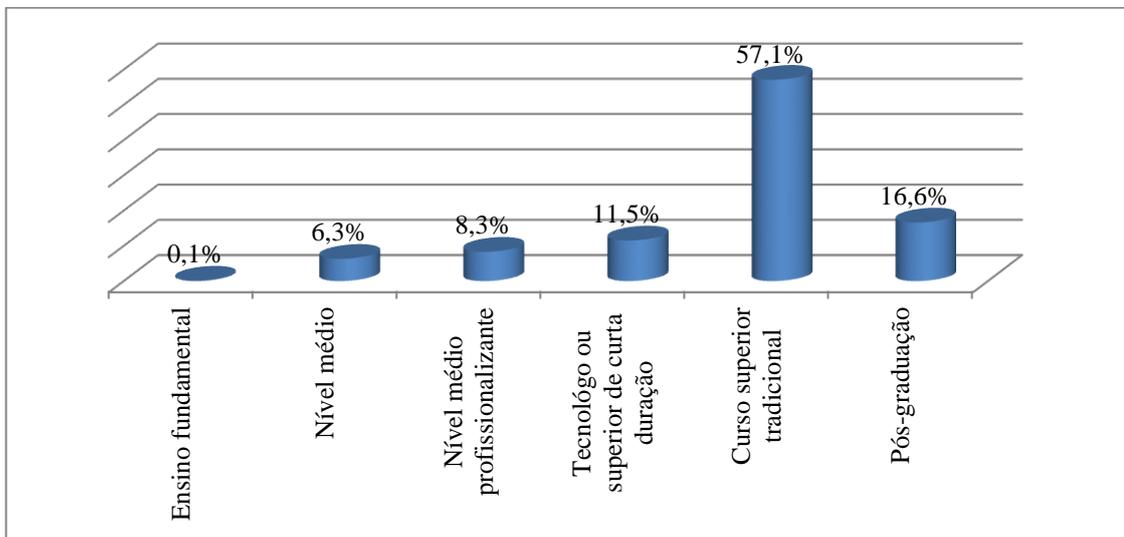
Gráfico 8 - Pessoal Ocupado na IBSS em empresas com 20 ou mais ocupados, considerando classe: Brasil – 2003-2006



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Softex (2009)

Quanto ao nível de educação do pessoal empregado, há forte presença de graduados e pós-graduados no quadro de pessoal das empresas. Entre as pessoas ocupadas que trabalham diretamente com o desenvolvimento de software e serviços de TI, 57,1% possuem nível superior completo, 16,7% possuem pós-graduação e 11,5% possuem o título de Tecnólogo ou nível superior de curta duração.

Gráfico 9 - Nível de instrução alcançado pelos profissionais de TI de empresas do setor de software e serviços filiadas ao Sistema SOFTEX e entidades parceiras. Brasil – 2008

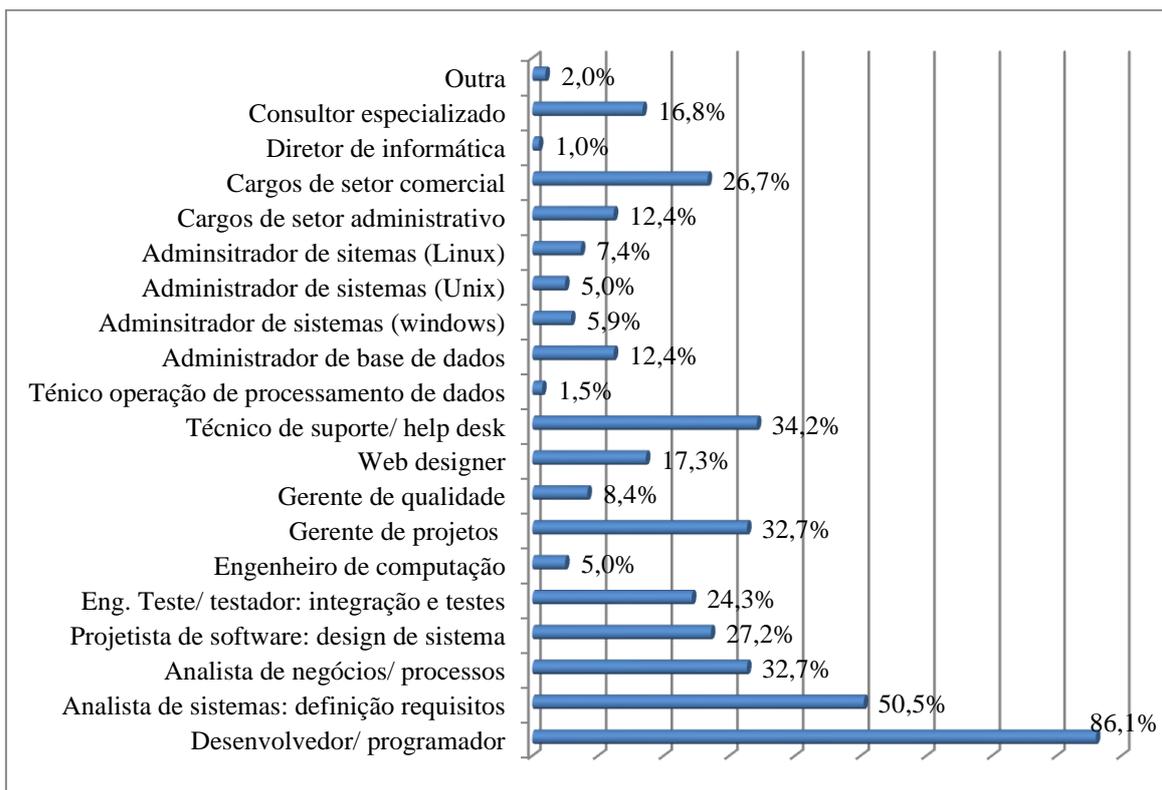


Fonte: SOFTEX (2009)

Porém, mesmo que em geral o pessoal empregado tenha um bom nível de escolaridade, no momento de busca por trabalhadores no mercado apenas 3,65% das empresas informaram não ter problemas em encontrar pessoal com as qualificações necessárias, contra 48,2% das empresas pesquisadas que afirmaram ter dificuldades de recrutamento de pessoas com o perfil técnico esperado e o mesmo percentual (48,2%) disse ter muita dificuldade de recrutamento classificando a mão de obra disponível no mercado como “ruim”.

Essa pesquisa da SOFTEX revelou a impressão geral de que faltam profissionais de TI de qualidade no mercado, o que corrobora com o fato de que 72,1% das empresas confirmaram a existências de vagas de trabalho em aberto. Os principais postos vagos são: desenvolvedor/programador (86,1%); analista de sistemas para definição de requisitos (50,5%); e técnico de suporte/help desk (34,2%). O gráfico a seguir detalha as lacunas de mercado de trabalho apontadas pelas empresas.

Gráfico 10 - Vagas em aberto em empresas filiadas ao Sistema SOFTEX ou a entidades parceiras: Brasil – 2008

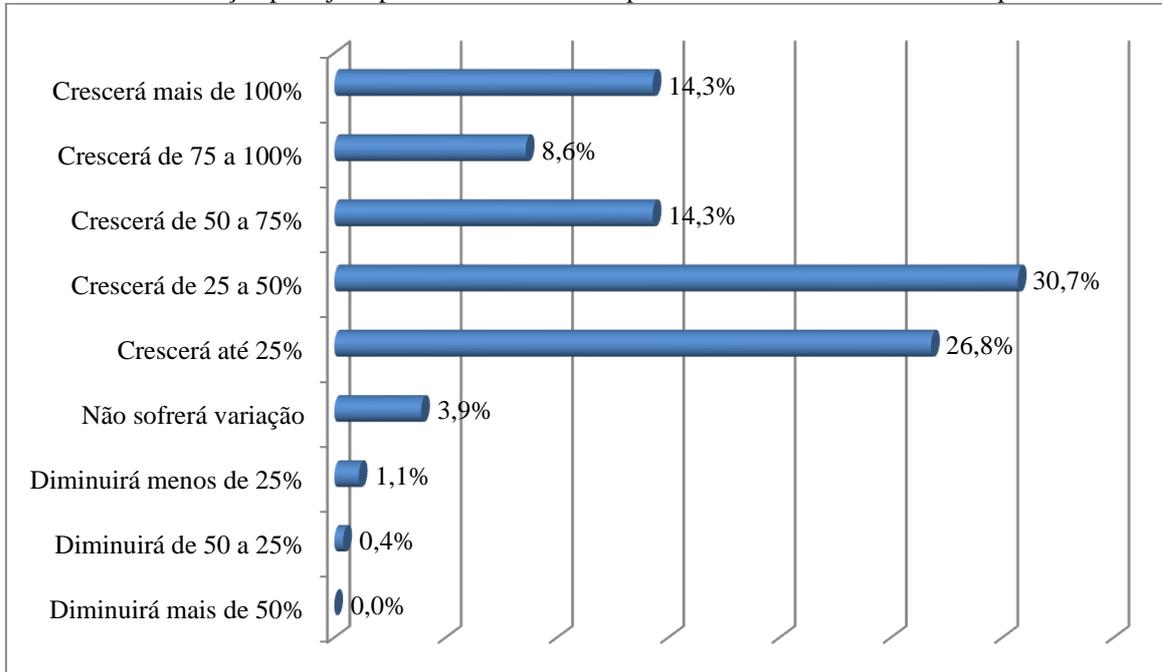


Fonte: SOFTEX (2009)

Mesmo que as empresas apontem a dificuldade de contratação de mão de obra com as qualificações requeridas, as empresas pesquisadas apontam para uma perspectiva de crescimento do número de trabalhadores contratados. Quase 30% das empresas planejam aumentar seu quadro de pessoal em 25% em três anos, e 30,7% delas planejam crescimento de

25 a 50%, e um número bem significativo de empresas (37,2%) planejam aumento superior a 50%.

Gráfico 11 - Variação planejada para o número total de profissionais de TI contratados no prazo de três anos



Fonte: SOFTEX (2009)

O Softex, em seus estudos (2009 e 2012), aponta para o cenário de escassez de mão de obra que está por vir para a indústria brasileira, pois a maioria das empresas planeja expansão de curto prazo, contudo já encontra impedimentos de disponibilidade de trabalhadores qualificados para preencher suas vagas atualmente em aberto. Isto indica que a escassez de mão de obra será ainda maior. Por outro lado, este fato deve ser visto pelo governo como uma oportunidade de avanço econômico, devendo investir na formação de profissionais qualificados.

Existe uma relação intrínseca entre as variáveis: receita, produtividade e força de trabalho contratada. A baixa disponibilidade de trabalhadores qualificados, dado certo nível de produtividade, pode inibir o crescimento da receita. Para reduzir este impacto negativo sobre a receita, pode-se contornar o problema de escassez de trabalhadores a partir da adoção de estratégias de políticas públicas baseadas no aumento da qualidade ou da quantidade. O aumento da qualidade está relacionado à capacitação da mão de obra já contratada ou à adoção de melhores práticas de desenvolvimento, de modo que permita a obtenção do aumento da produtividade. No caso da quantidade, significa aumentar o número de ingressos

em cursos de capacitação, ampliando o aumento da oferta de pessoas “prontas para o mercado” (SOFTEX, 2009; 2012).

4.3.3 Inovação

Nesta seção se utilizará dados da PINTEC de 2005 e 2008 dispostos na pesquisa da Softex (2009; 2012) para o conjunto de empresas que compõem a IBSS. Houve mudança na metodologia entre estas duas PINTEC, por isso a comparação entre períodos foi prejudicada²², mas ainda se pode tirar conclusões sobre a competitividade das firmas.

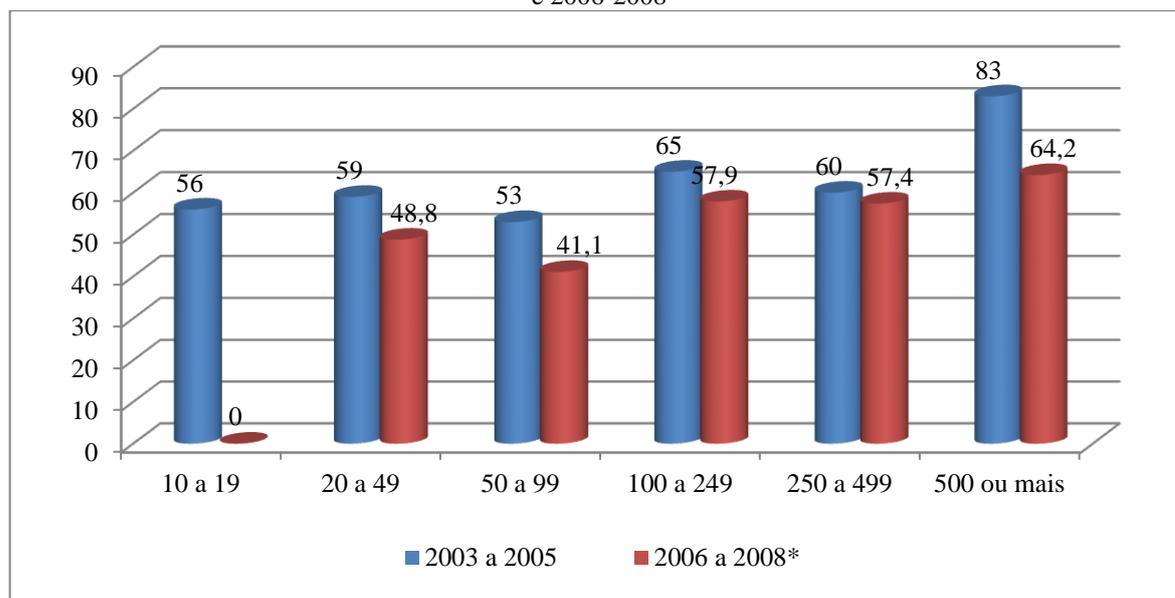
Segundo a SOFTEX (2009) das 95.300 empresas participantes da PINTEC 2005, 3.811 eram pertencentes à IBSS. As empresas respondentes da PINTEC de 2005 possuem 10 ou mais pessoas ocupadas, que representavam 7,2% do total das empresas da IBSS (52.663) e 87,6% do total da receita líquida gerada pela IBSS. Em 2008 participaram 106.862 empresas na PINTEC, das quais 4.160 fazem parte da IBSS. Mais da metade das empresas da IBSS que responderam a PINTEC de 2005 implementaram inovações no período entre 2003 e 2005. Exceto pela atividade de P&D, a taxa de inovação de 57,6% das empresas da IBSS é superior às demais atividades investigadas pela PINTEC (quais sejam: indústrias extrativas, indústria de transformação, telecomunicações, P&D e desenvolvimento de software e serviços de TI – IBSS). Em 2008, a taxa de inovação das empresas da IBSS é 48,2%, que apesar de ter reduzido ainda é superior às demais atividades. Todavia, não foi verificada redução na taxa de inovação nessas demais atividades, somente na IBSS.

A taxa de inovação apresentada pela IBSS é semelhante às verificadas na atividade de desenvolvimento de software e serviços de TI em alguns países europeus. No período entre 2002 e 2004 a França apresentou taxa de 61%, a Holanda de 52%, a Espanha de 49,2% e Eslováquia de 49,2%. Todavia a taxa da IBSS é bem inferior aos países considerados os primeiros no ranking mundial como a Grécia (87,8%), Alemanha (84,4%), Áustria (81,2%) e Portugal (72,8%).

O Gráfico 12 mostra a taxa de inovação das empresas, segundo a faixa de pessoal ocupado, para dois períodos, de 2003 a 2005 e de 2006 a 2008. Observa-se que houve redução na taxa de inovação no período considerado, independente do porte.

²² A PINTEC 2008 passou a considerar as classes PROD e ENCO como uma só.

Gráfico 12 - Taxa de inovação de empresas da IBSS, considerando faixa de pessoal ocupado: Brasil – 2003-2005 e 2006-2008

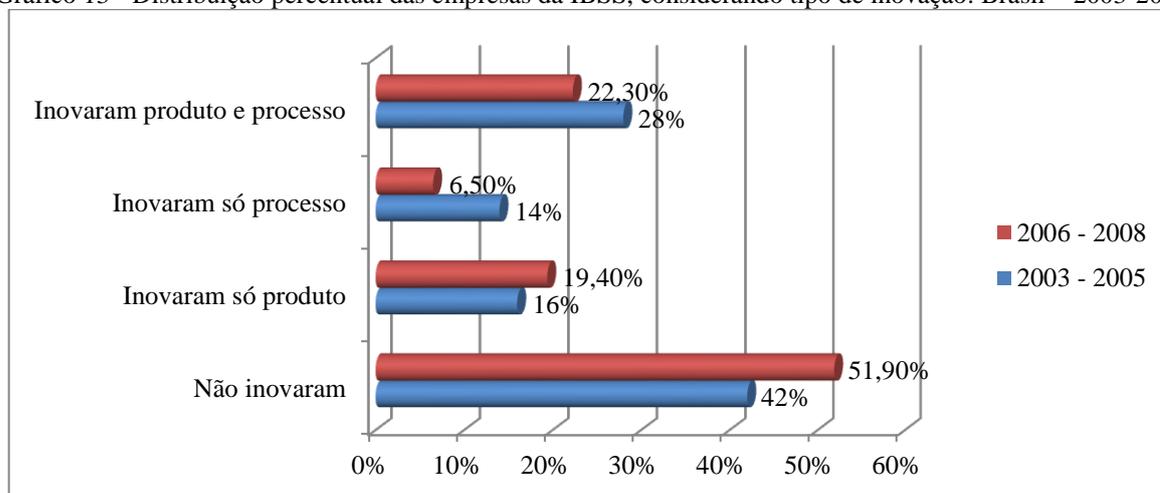


Fonte: PINTEC 2005 e 2008

*Para o período 2006 a 2008, devido a mudança na metodologia da PINTEC, a classe de 20 a 49 pessoas na verdade é de 10 a 49 pessoas.

A inovação simultânea de produto e processo ocorreu em 28% das empresas da IBSS no período entre 2003 e 2005, a inovação somente em produto ocorreu em 16% das empresas e apenas em processo em 14%, e 42% não inovaram, segundo a PINTEC. Para o período 2006 a 2008, a inovação simultânea ocorreu em apenas 22,3% das empresas. E 19,4% realizaram inovação só de produto e 6,5% só de processo. No Gráfico 13, observa-se que a redução na taxa de inovação nos períodos considerados foi principalmente decorrente da redução de inovação de processo e de ocorrência de inovação simultânea, pois a taxa de inovação de produto aumentou.

Gráfico 13 - Distribuição percentual das empresas da IBSS, considerando tipo de inovação: Brasil – 2003-2008

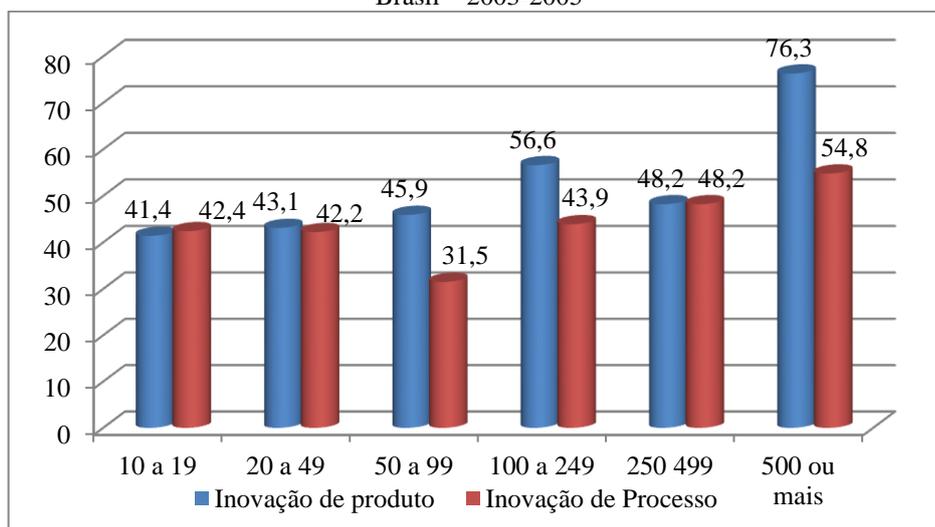


Fonte: PINTEC 2005, 2008.

Os Gráficos 14 e 15 trazem as informações sobre a ocorrência de inovação de produto e de processo segundo o porte da firma, para os dois períodos estudados. As taxas de inovação em produto foram maiores que as taxas de inovação em processo, para todas as faixas de pessoal ocupado consideradas, em ambos os períodos considerados. Porém, avaliando os períodos separadamente, podemos ver que a diferença entre estas duas taxas (considerando os diferentes portes das empresas) é bem maior para o período 2006 a 2008, do que para o outro período de 2003 a 2005. Neste último, a taxa de inovação em processo foi bastante alta, o que insinua, segundo a Softex (2012), que as inovações em processo ocorrem em ondas. A assimilação de novos processos prepara a trajetória para a realização de inovação em produto.

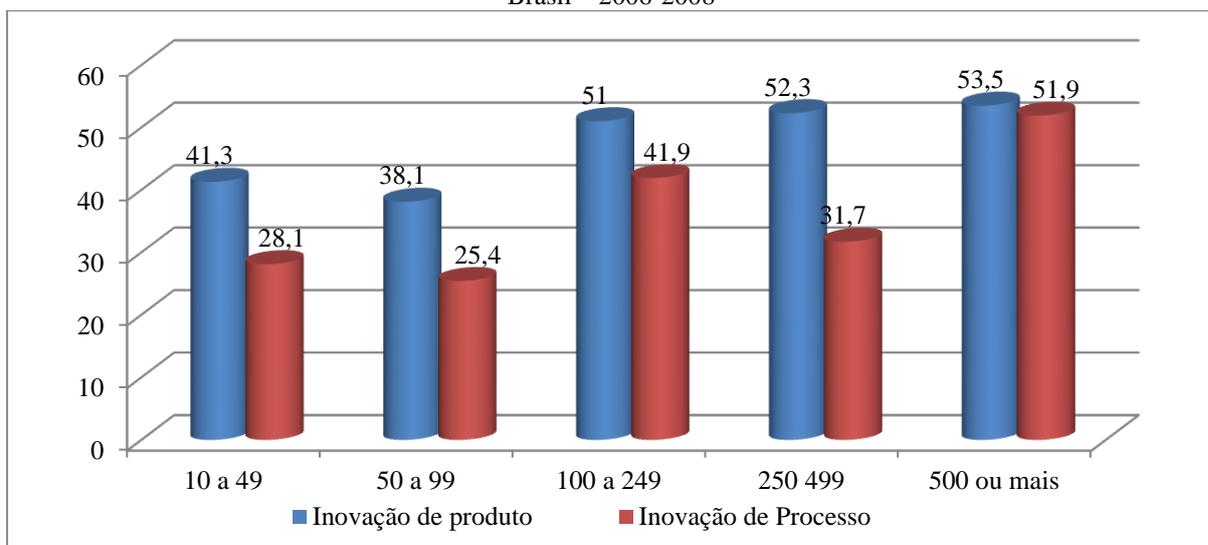
Esse comportamento foi diferenciado para as empresas com mais de 500 pessoas ocupadas. Ao se considerar que inovação envolve capacidade de mobilizar conhecimentos, competências técnicas e experiência para criar novos produtos, processos e/ou serviços, os gráficos indicam que as grandes empresas estão mais propensas a inovar e assumir papel de liderança no mercado em que atua, liderando, portanto as ondas. Dessa forma, o período 2006 a 2008 indica uma nova onda de alterações em processo dentro das grandes empresas (com mais de 500 pessoas), mas que ainda não se alastrou pelas demais (SOFTEX, 2012).

Gráfico 14 - Taxa de inovação de empresas da IBSS, segundo faixa de pessoal ocupado e tipo de inovação:
Brasil – 2003-2005



Fonte: PINTEC 2005

Gráfico 15 - Taxa de inovação de empresas da IBSS, segundo faixa de pessoal ocupado e tipo de inovação: Brasil – 2006-2008

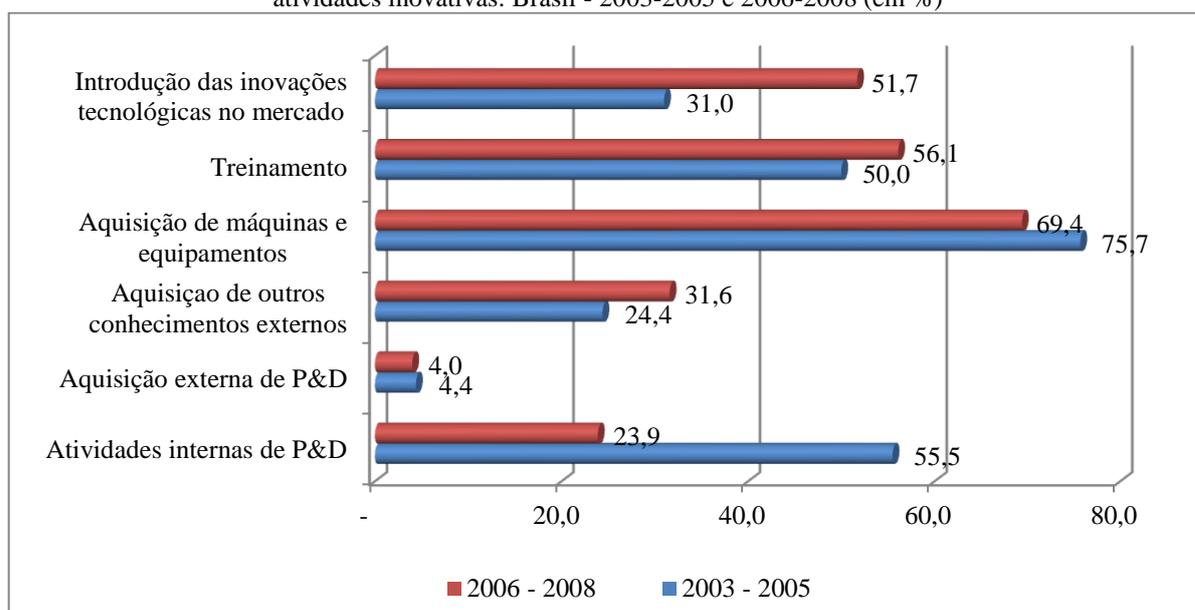


Fonte: PINTEC 2008

4.3.4 Atividade inovativa

Em 2005, no esforço empreendido para inovar, as empresas da IBSS gastaram 5,9% do total da receita líquida das empresas participantes da PINTEC (R\$ 2,1 bilhão). Em 2008, essa participação do esforço de inovar na receita líquida cai para 4% (R\$ 1,6 bilhão). O gráfico a seguir mostra a quantidade de empresas inovadoras (em %) que realizaram as atividades inovativas listadas, nos dois períodos considerados, 2003 a 2005 e, 2006 a 2008.

Gráfico 16 - Quantidade de empresas da IBSS que implementaram inovações e tiveram dispêndios com atividades inovativas: Brasil - 2003-2005 e 2006-2008 (em %)



Fonte: SOFTEX (2009)

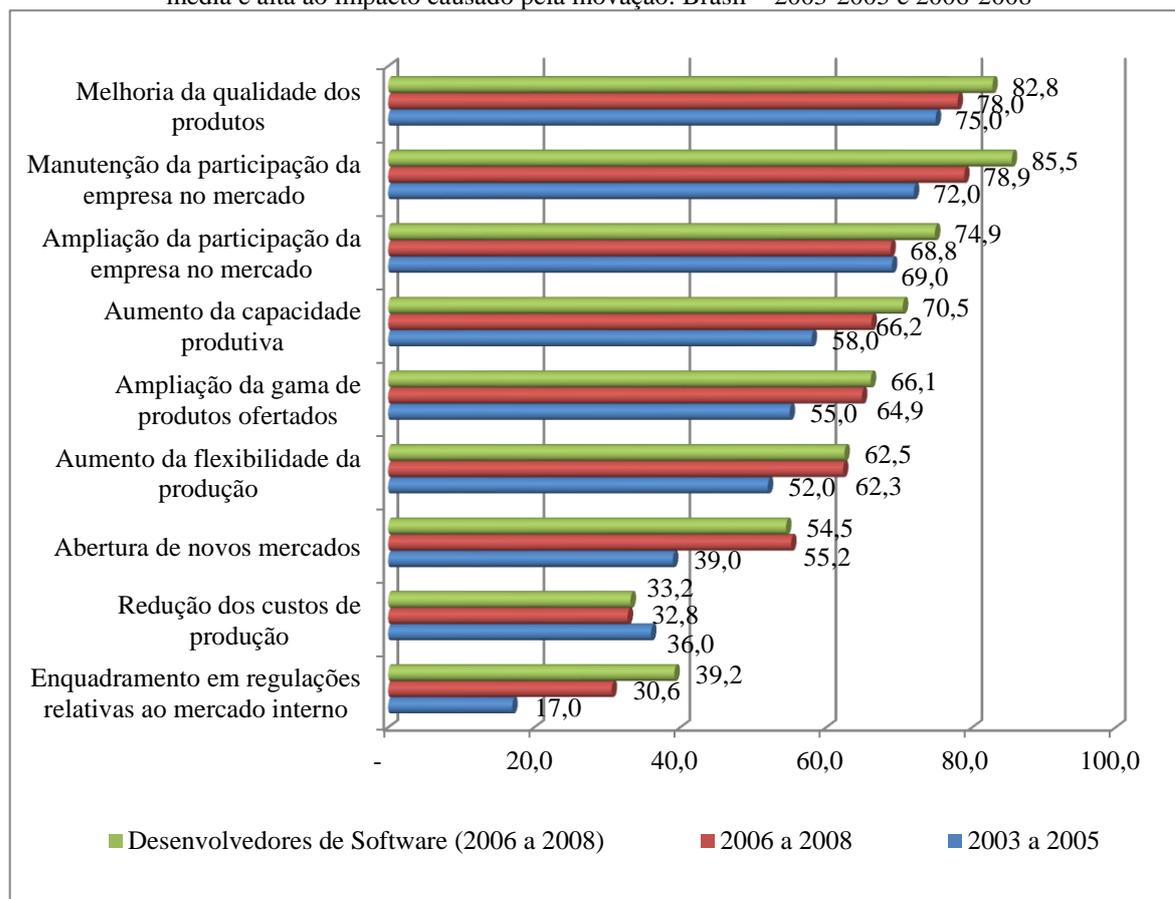
Vê-se que na comparação entre os dois períodos, a maior redução foi na quantidade de empresas que realizaram atividades internas de P&D. Mas, para aquelas empresas que realizaram P&D interno, o dispêndio médio por empresa aumentou de R\$ 818,8 mil em 2005, para R\$ 1.007,2 mil em 2008. O maior aumento foi no número de empresas que realizaram atividade inovativa voltada à introdução das inovações no mercado. Isso pode indicar uma maior compreensão da importância das atividades de divulgação e difusão do novo produto como processo inovativo final, seja para ganho ou consolidação do mercado.

O que também chama a atenção é o baixíssimo percentual de empresas que tiveram gasto com aquisição de P&D externo, isto mostra que as empresas não estão realizando este esforço em parceria com universidades e centros de pesquisa. E não só reduziu o número de empresas, como também o valor médio de dispêndio. Este dado é contrário ao apresentado pela maioria dos países líderes em inovação e líderes na indústria de software. Como dito no estudo da Softex (2012), este dado contradiz o esforço das políticas públicas na promoção da aproximação entre as empresas e as instituições de ciência e tecnologia. Para o aprofundamento dessa questão ver Oliveira (2008). É também baixa a quantidade daquelas que adquiriram conhecimentos externos, mas houve aumento no período mais recente (24% em 2005 e 31,6% em 2008). Treinamento é uma atividade realizada por mais da metade das empresas, sendo que a quantidade de empresas que a realizam aumentou no período mais recente.

4.3.5 Avaliação dos impactos provocados pelas inovações

Os impactos das inovações avaliados pelas empresas da IBSS que afirmaram tê-las realizado no período entre 2003 a 2005 e 2006 a 2008 são medidos pela PINTEC 2005 e 2009 a partir da relevância considerada pela empresa divididas nas escalas de baixa, média ou elevada. O Gráfico 17 traz estas informações, mas considerando apenas as empresas que atribuíram a importância média e alta ao impacto causado pela inovação e, para o período mais recente, acrescentou-se a informação referente apenas as empresas desenvolvedoras de software (produto e serviço).

Gráfico 17 - Empresas da IBSS que implementaram inovações (em %), que atribuíram importância média e alta ao impacto causado pela inovação: Brasil – 2003-2005 e 2006-2008



Fonte: PINTEC 2005, 2008; Softex (2012).

Observa-se primeiramente que a ordem de importância dos tipos de impactos listados permanece a mesma para os dois períodos considerados. Sendo também a mesma ordem ao considerarmos apenas as empresas desenvolvedoras de software (linhas verde), com exceção dos dois últimos itens. A avaliação dos impactos indicados pelas empresas mostra que, ao inovar, elas estão mais preocupadas em manter sua posição no mercado do que ampliá-la, como indicado pelos primeiros dois impactos de maior número de respondentes (melhoria da qualidade dos produtos e manutenção da participação da empresa no mercado). Destaca-se que a estratégia das empresas é mais voltada à qualidade do produto do que aos custos, como podemos observar nos percentuais muito maiores das empresas que relataram terem alcançado aumento da qualidade em relação ao percentual de empresas que alcançaram redução nos custos de produção.

4.3.6 Problemas e obstáculos para inovar

Segundo o Softex (2009; 2012), entre as empresas da IBSS que não implementaram inovação e nem elaboraram projetos de inovação no período 2003 a 2005, 59,9% afirmaram que as condições de mercado foram o principal motivo para não implementar inovação. Esse número pouco alterou no período seguinte entre 2006 e 2008 (59,4% das empresas que não inovaram afirmaram que a principal causa foram as condições de mercado).

Somente 14,6% das empresas que não inovaram indicaram que o principal motivo foram as inovações realizadas anteriormente. Dessas empresas, 25,5% declaram a opção geral de “outros fatores impeditivos”, que diz respeito aos problemas econômico-financeiros, ou seja, elevados custos de inovar, riscos econômicos excessivos, e escassez de fontes apropriadas de financiamento (para o período de 2003 a 2005).

Para o período de 2006 a 2008, 18% das empresas afirmaram que não inovaram devido a inovações prévias. E 22,6% afirmaram serem os motivos “outros fatores impeditivos”, que envolve os problemas econômicos financeiros já mencionados. O número de empresas que indicaram obstáculos financeiros reduziu um pouco, e isso pode ter sido decorrência da nova política de subvenção econômica voltada à atividade de software.

Entre as empresas desenvolvedoras de software, PROD e ENCO, elas declararam como maior impedimento as condições de mercado (72% e 66%, respectivamente). Para os demais motivos para não inovar relacionados na pesquisa da PINTEC (“inovações prévias” e “outros fatores impeditivos”) as duas classes de empresas desenvolvedoras de software apresentam diferenças significativas. 25% das empresas PROD que não realizaram inovação indicaram como principal motivo as inovações prévias, enquanto que somente 6% das empresas ENCO realizaram tal afirmação. Para o motivo “outros fatores impeditivos”, apenas 3% das empresas PROD afirmaram ser esta a razão por não terem inovado, enquanto esse percentual sobe para 29% para as empresas ENCO, isto para o período de 2003 a 2005 (não possuímos dados atualizados).

4.3.7 Cooperação

Em geral, as empresas da IBSS que buscaram cooperação para inovar (19,3% em 2003 a 2005, e 12,2% no período 2006 a 2008) é relativamente baixo, e se assemelha mais aos

percentuais encontrados na indústria extrativa e de transformação que dos observados nos setores de serviços. A Tabela 10 mostra os dados.

Setor		Pintec 2005	Pintec 2008
Indústria	Extrativa	12,5	14,1
	Transformação	7,1	10,0
Serviços	Telecomunicações	64,4	32,0
	P&D	100,0	92,3
	IBSS	19,3	12,2

Tabela 10 - Percentual de empresas que estabeleceu relações de cooperação com outras organizações para inovar, considerando setores participantes da PINTEC 2005 e 2008: Brasil, períodos 2003 – 2005 e 2006 a 2008
Fonte: Softex (2009; 2012)

As Tabelas 11 e 12 mostram o grau de importância que as empresas atribuíram à suas parcerias para inovar, para os períodos de 2003 a 2005 e 2006 a 2008. Os pontos que mais relevantes são:

- a) O cliente é o principal parceiro nos dois períodos analisados, e os dados indicam que essa parceria está aumentando, pois o percentual das empresas que consideram tal parceria com média relevância aumentou, e menos empresas consideraram que tal parceria não seria relevante. Todavia, é interessante notar que os percentuais de empresas que consideram relevante e não relevante são altos e próximos um do outro.
- b) As parcerias com os fornecedores estão sendo considerado com menos importância atualmente que no período anterior. Isso se deve a maior facilidade de aquisição de máquinas e equipamentos, cuja difusão tecnológica também os barateou;
- c) O número de empresas que considera a parceria com os concorrentes aumentou, o que é muito relevante em um cenário predominante de pequenas e micro empresas;
- d) A cooperação com outras empresas do grupo aumentou significativamente, o que pode estar indicando uma nova rodada de negócios nas empresas da IBSS, onde as empresas estão se agrupando como estratégia de mercado;
- e) A cooperação com universidades e institutos de pesquisa aumentou bastante também entre os dois períodos;
- f) As parcerias com os centros de treinamento aumentou bastante, o que talvez demonstre que para superar a dificuldade da escassez de profissional qualificado as empresas estão recrutando e treinando de acordo com suas necessidades;
- g) Por fim, na pesquisa mais recente da PINTEC foi adicionado um item referente a institutos de testes, análises e certificados, cujo percentual de empresas que afirmam irrelevante a cooperação com tais organismos é bastante alto. Isto apenas corrobora

com o fato de que as empresas brasileiras em geral não possuem certificação de qualidade, geralmente exigido no mercado internacional.

Parceria	Grau de Importância Atribuído à Parceria		
	Alto	Médio	Baixo e não relevante
Clientes e consumidores	48,0	0,5	47,3
Fornecedores	34,0	12,5	53,2
Concorrentes	12,7	14,8	72,5
Outra empresa do grupo	7,1	0,9	24,9
Empresa de consultoria	28,0	11,1	60,9
Universidades e institutos de pesquisa	19,1	6,4	74,6
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	8,5	6,4	85,2

Tabela 11 - Empresas da IBSS que possuem relações de cooperação com outras organizações para inovar, considerando grau de importância atribuído pelas empresas às diferentes categorias de parceiros:
Brasil, 2003 - 2005
Fonte: SOFTEX (2009)

Parceria	Grau de Importância Atribuído à Parceria		
	Alto	Médio	Baixo e não relevante
Clientes e consumidores	48,0	7,8	40,8
Fornecedores	34,4	9,8	55,7
Concorrentes	18,0	11,1	70,9
Outra empresa do grupo	58,7	13,0	28,3
Empresa de consultoria	27,9	26,0	45,9
Universidades e institutos de pesquisa	41,2	14,0	44,9
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	17,2	13,5	69,3
Instituições de testes, ensaios e certificações	13,9	11,5	74,6

Tabela 12 - Empresas da IBSS que possuem relações de cooperação com outras organizações para inovar, considerando grau de importância atribuído pelas empresas às diferentes categorias de parceiros:
Brasil, 2006 - 2008
Fonte: SOFTEX (2009)

Ao procurarmos detalhamento desses dados por classe de atividade da IBSS, verifica-se que as empresas de software sob encomenda são as que mais fizeram parcerias para inovar (39,4%), muito superior a taxa de cooperação das empresas desenvolvedoras de software pronto para uso (6,3%). Isto para o período entre 2003 e 2005.

Para o período de 2006 a 2008, o dado disponível é agregado (o que dificulta a comparação) e inclui software produto e encomenda em um mesmo conjunto. Neste grande conjunto, 16,4% das empresas afirmaram realizar cooperação para inovar.

4.3.8 Mercado externo

Segundo dados da SOFTEX as empresas da IBSS com mais de 20 pessoas ocupadas foram responsáveis por 98,2% do total da receita obtida com atividades no exterior em 2005. As empresas dedicadas ao desenvolvimento de software (PROD e ENCO) foram as que mais exportaram. No período entre 2004 e 2005, as empresas de software sob encomenda aumentaram a participação na receita total das atividades advindas do exterior. E, as empresas de software produto apresentaram redução da renda do exterior.

As empresas com sede na Região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo, foram as geradoras de quase toda a totalidade da receita da IBSS no exterior (99,1% desta última em 2005) (SOFTEX, 2009). Todavia, a receita oriunda do comércio internacional ainda é inexpressiva, como ser visto abaixo.

Faixa de Pessoal ocupado	Atividade principal	2004			2005		
		Receita Exterior	RL Total	% sobre RL	Receita Exterior	RL Total	% sobre RL
20 ou +	COWH	152.286	3.091.585	4,9	220.264	3.418.919	6,4
	PROD	326.065	5.882.307	5,5	334.451	7.002.598	4,8
	ENCO	210.344	7.656.279	2,7	307.970	8.572.379	3,6
	PROC	8.902	3.871.848	0,2	13.672	4.656.328	0,3
	BD	3.640	143.221	2,5	69	179.540	0,0
	MANU	18.978	1.732.063	1,1	8.398	1.732.729	0,5
	OUTR	35.919	125.933	28,5	38.702	235.257	16,5
	<i>Subtotal</i>	755.134	22.503.236	3,4	923.526	25.797.750	3,6
19 ou -	<i>Subtotal</i>	12.932	4.851.100	0,3	16.591	4.683.666	0,4
<i>Total</i>		768.066	27.354.336	2,8	940.117	30.481.416	3,1

Tabela 13 - Receita líquida de empresas da IBSS advinda de atividades no exterior em relação à receita líquida total, considerando atividade principal e faixa de pessoal ocupado: Brasil, 2004 e 2005 (em mil R\$, valores nominais)

Fonte: SOFTEX, 2009

O IBGE fornece dados mais recentes de receita derivada da exportação, mas devido à classificação utilizada por esta instituição, não é possível desagregar software produto e software serviço, o que dificulta a comparação com a tabela anterior. Vê-se abaixo que o software customizado (licença e serviço) é responsável pela maior parte da receita gerada com exportação, com 55,8% de representatividade diante da receita bruta total de exportações das empresas de TI do Brasil, para o ano de 2009.

Atividade	R\$ mil	%
Total	2.110.065	100,0%
Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	95.934	4,5%
Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	1.177.796	55,8%
Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis	400.794	19,0%
Consultoria em tecnologia da informação	318.102	15,1%
Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação	85.375	4,0%
Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet	25.657	1,2%
Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet	6.407	0,3%

Tabela 14 - Receita bruta de exportação de serviços de empresas de TI com 20 ou mais pessoas ocupadas, por tipo de atividade. Valores nominais em mil Reais: Brasil – 2009

Fonte: IBGE, 2011 (Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação 2009)

Os EUA é o principal destino das exportações de produto e de serviços de TI do Brasil, com a incrível representatividade de 72,67%. Da receita total bruta adquirida a partir da exportação somente para os EUA, 60,55% é gerado por grandes empresas (cujo faturamento anual médio é maior que 100 milhões de reais) que são relativamente diversificadas em produtos (23,99% dessas empresas que exportam para os EUA possuem de 2 a 4 produtos, e 36,29% possuem 5 a 9 produtos). Além disso, os principais segmentos que estão na pauta das exportações para EUA são desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis (16,72% do total exportado para os EUA) e desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis (35,56% do total exportado para os EUA).

Países de destino	Participação (%)
Total	100
Estados Unidos	72,67
México	3,85
Argentina	3,05
Alemanha	2,16
Chile	1,64
Inglaterra	1,45
Colômbia	1,21
Portugal	1,19
Outros países	12,78

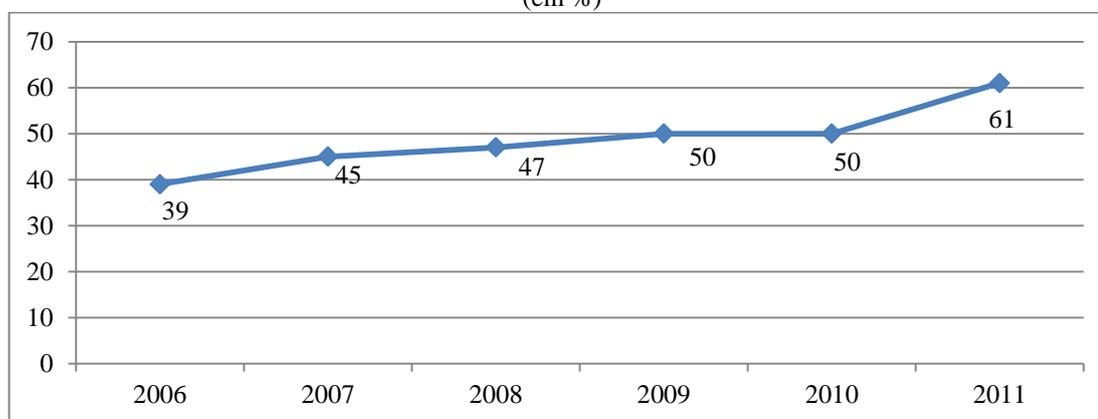
Tabela 15 - Participação na receita e exportação dos principais destinos das exportações de serviços das empresas de TI com 20 ou mais pessoas ocupadas, segundo ordem de importância: Brasil - 2009

Fonte: IBGE, 2011 (PSTI 2009)

4.3.9 O mercado da terceirização

Houve um crescimento significativo dos serviços de TIC terceirizados nas firmas brasileiras. O Gráfico 18 mostra a evolução das firmas brasileiras no contrato de serviços de TIC terceirizados. Ao mesmo tempo em que esse dado mostra crescimento no uso das TICs, também confirma a falta de profissionais qualificados para lidar com tais tecnologias, e que levou a estas empresas a buscar solução fora das mesmas²³, o que pode ser uma boa oportunidade para a IBSS, como já dito segundo Britto e Stallivieri (2010).

Gráfico 18 - Firms que terceirizaram atividades relacionadas às TICs nos últimos 12 meses: Brasil – 2006-2011 (em %)

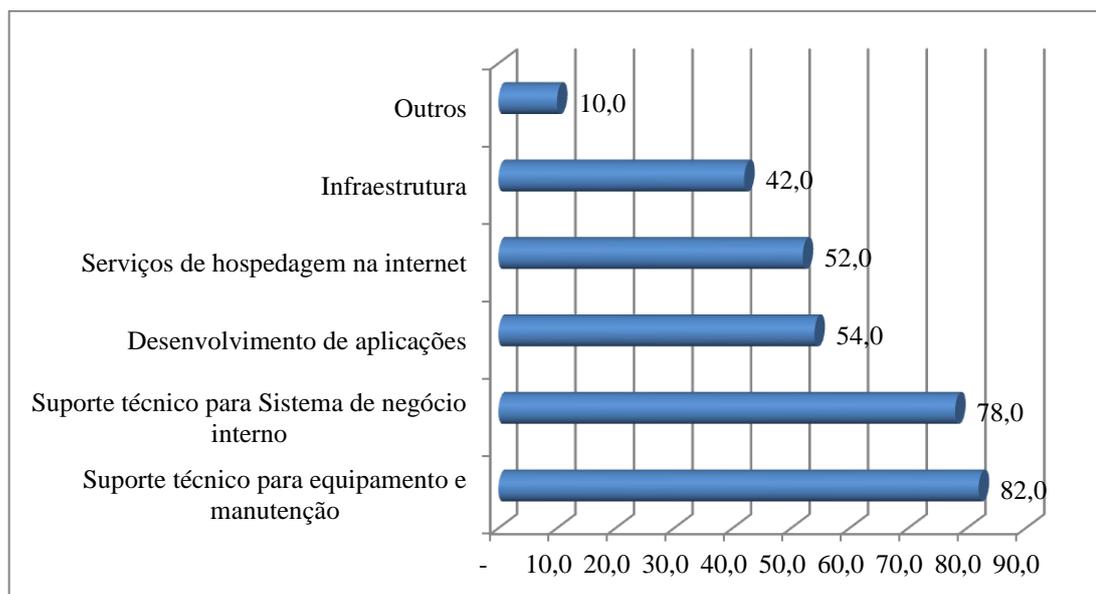


Fonte: CGI.br (2011)

Os serviços de TIC são mais usualmente terceirizados pelas firmas maiores, 65% das firmas médias e 72% das grandes terceirizam a área de TI da empresa. Em relação ao segmento de mercado, as firmas que mais terceirizaram serviços de TI operam no ramo imobiliário, nas atividades profissionais técnicas e científicas, serviços administrativos e de apoio (que somam 66%), e na manufatura (65%). E, as empresas que operam nos segmentos de informação e comunicação, artes, entretenimento e recreação, e outras atividades de serviço, 53% delas terceirizam serviços de TICs. O Gráfico 19 traz os principais tipos de serviços de TICs que são terceirizados.

²³ Esta pesquisa indicou que 53% das firmas entrevistadas não contratam profissional especializado em TIC por falta de qualificação das pessoas disponíveis no mercado.

Gráfico 19 - Empresas que terceirizaram serviços de TI, segundo tipo de serviço prestado: Brasil - 2011



Fonte: CGI.br (2011)

Exceto os serviços de suporte técnico de equipamento e manutenção (mais demandado pelas pequenas empresas, sendo procurado por 88% destas), todos os outros serviços são mais demandados pelas grandes empresas. O desenvolvimento de aplicações é terceirizado por 54% das firmas brasileiras, sendo mais frequente entre as firmas médias e grandes (60% e 64%, respectivamente) que são localizadas na região Sul do Brasil (60%).

4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Segundo o Softex (2009, 2012), no período analisado (2003 – 2006) o valor adicionado das empresas da IBSS cresceu a uma taxa média de 6,8% ao ano. Verifica-se que o maior valor adicionado entre as classes componentes da IBSS é relacionado às atividades de desenvolvimento de software (PROD e ENCO). Todavia, segundo relatório da SOFTEX (2009), esse aumento do VA não está associado ao aumento da produtividade (relação produto/insumo) e sim ao crescimento das vendas e, portanto está associado a ganhos de escala. Por isso, é verificada diminuição no VA por unidade de vendas para as empresas da IBSS. O que indica, segundo a SOFTEX, a dificuldade das empresas em gerir as suas relações com fornecedores e clientes, ou seja, indica que os preços dos insumos aumentaram e as empresas não conseguem repassar esse valor adequadamente aos preços dos produtos/serviços

finais. Destaca-se esse fato principalmente para as empresas desenvolvedoras de software pronto para uso (PROD).

Além disso, houve redução da margem líquida²⁴ observada no período (sendo a maior redução nas empresas pequenas) que ocorreu devido a um cenário de maior concorrência. As empresas estão tendo dificuldade em equacionar o valor entre despesas e receitas (onde as empresas aceitam deliberadamente um lucro menor ou o fazem por forças das circunstâncias). Essa redução é especialmente significativa para as empresas com mais de 20 ocupados da classe PROD.

A produtividade do trabalho e das vendas também apresenta redução no período entre 2003 e 2006 em decorrência ao aumento do número de trabalhadores sem a contrapartida do aumento da receita. A SOFTEX aponta que isso pode significar redirecionamento para atividades de menor valor agregado e/ou uma utilização de trabalhadores menos qualificados.

Quanto ao emprego e à disponibilidade de profissionais qualificados no mercado, segundo estimativa do SOFTEX, caso se mantenha as taxas atuais de crescimento de receita, produtividade e pessoal, o país terá um déficit, em 2013, de 140 mil profissionais em ocupações diretamente relacionadas com as atividades de software e serviços de TI. Ou seja, mesmo que o cenário futuro próximo aponte para boas oportunidades de negócios, haverá falta de profissionais em quantidade e com a qualidade requerida para obter vantagens das oportunidades que surgirão.

4.5 APOIO DO GOVERNO E FONTES DE FINANCIAMENTO

Segundo relatório da SOFTEX (2009; 2012), apenas 13,5% das empresas (equivalente a 297 empresas) que implementaram inovações no período 2003 a 2005 declararam ter recebido algum tipo de apoio do governo para a realização de suas atividades inovativas. Para o período 2006 a 2008 esse número aumentou um pouco para 15,4%. Aproximadamente cada empresa obteve apoio de 1,3 programas de apoio, no período anterior o número médio de programas por empresa foi de 1,2.

Mesmo que tenha havido um ligeiro aumento no apoio, esse percentual ainda é muito inferior ao número de empresas europeias de software e serviços de TI que receberam apoio do governo (considerando as empresas que implementaram inovações no período 2002 a 2004 e que possuem taxas de inovação comparáveis a IBSS). Na Holanda o percentual de empresas

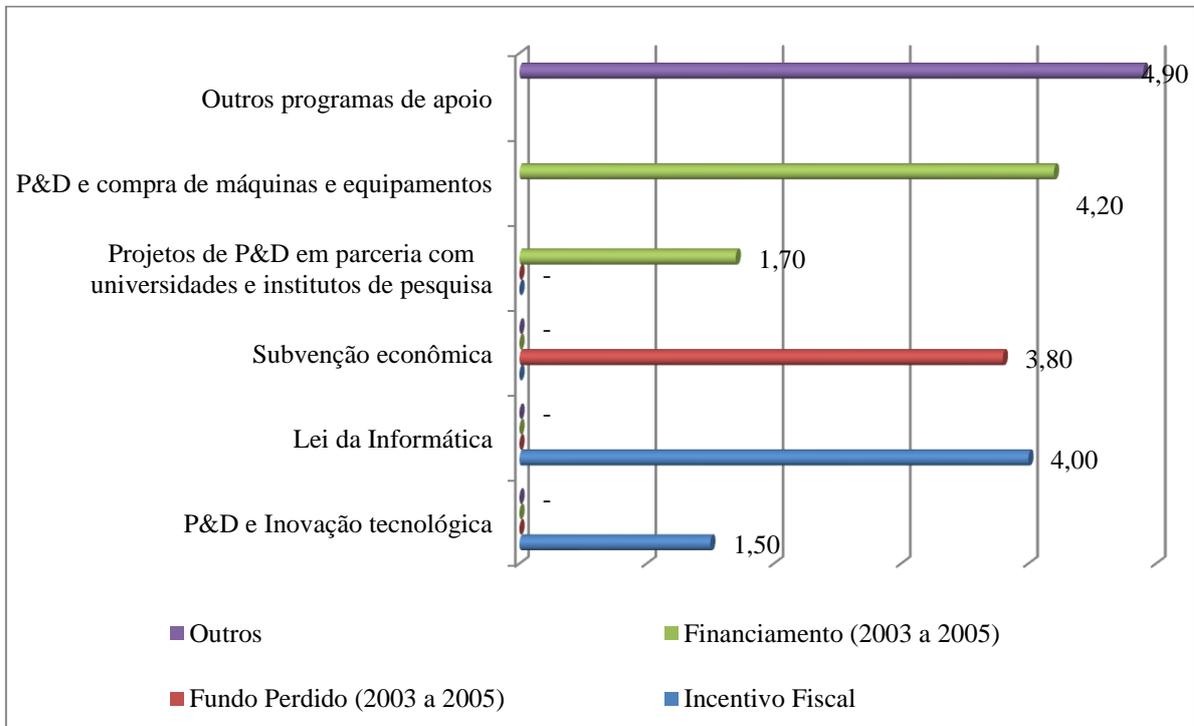
²⁴ As despesas aumentaram mais que as receitas.

que receberam apoio governamental para inovar é de 41%. Na Espanha esse percentual é de 38,3% e na França de 18%. Nos países com mais altas taxas de inovação, a participação do governo nas atividades inovativas das empresas também é maior que no Brasil (Grécia – 48,7%; Alemanha – 16,4%; Portugal – 16%).

O tipo de apoio do governo de maior frequência entre as empresas enquadra-se em “outros programas de apoio”, o qual inclui a cessão de bolsas pelas fundações de amparo à pesquisa e aporte de capital de risco. Todavia, apenas 4,9% das empresas da IBSS que implementaram inovações foram apoiadas por esses programas no período entre 2003 e 2005, e 8,7% no período de 2006 a 2008.

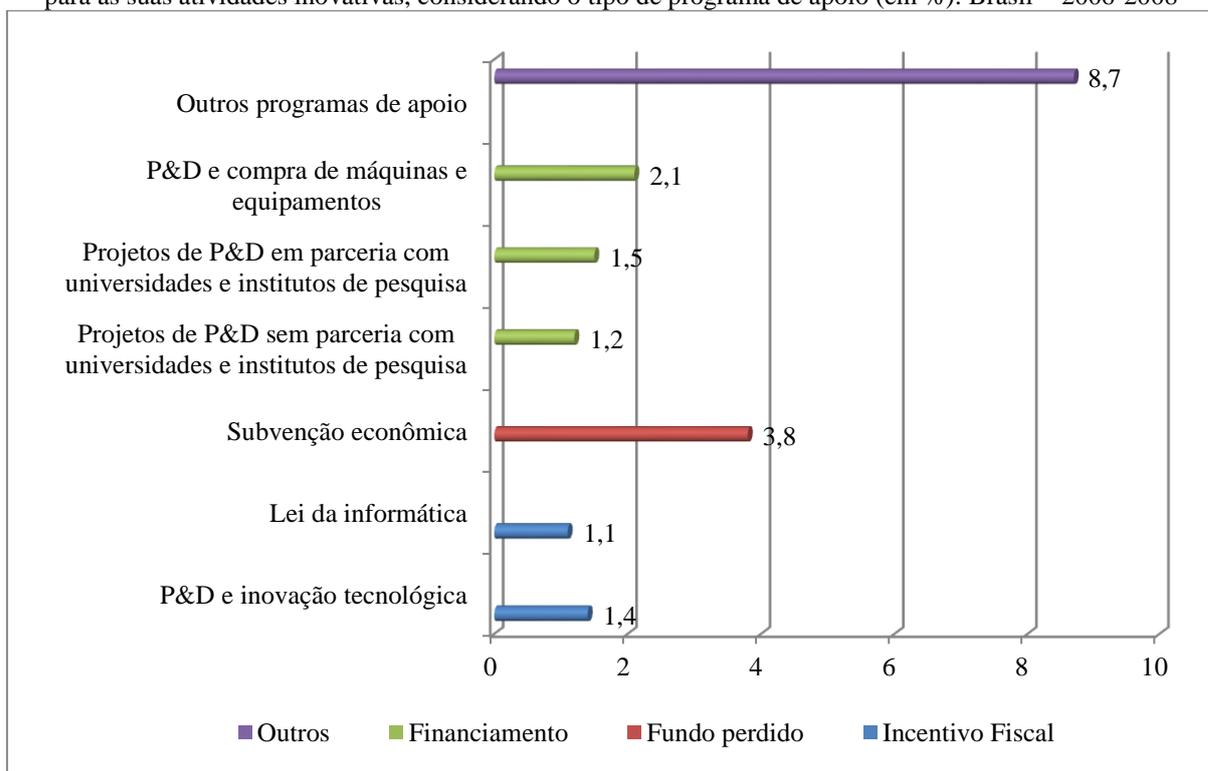
Em seguida, o financiamento para “P&D e compra de máquinas e equipamentos” contemplou somente 4,2% das empresas inovadoras, e os incentivos fiscais da “Lei da Inovação” apoiaram 4% das empresas de 2003 a 2005, e apenas 1,1% no período de 2006 a 2008. Em ambos os períodos os incentivos fiscais para P&D e inovação tecnológica e financiamentos para projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa foram programas pouco utilizados. O Gráfico 20 mostra esses dados detalhadamente.

Gráfico 20 - Quantidade de empresas da IBSS que implementaram inovações e receberam apoio do Governo para as suas atividades inovativas, considerando o tipo de programa de apoio (em %): Brasil – 2003-2005



Fonte: Softex (2009)

Gráfico 21 - Quantidade de empresas da IBSS que implementaram inovações e receberam apoio do Governo para as suas atividades inovativas, considerando o tipo de programa de apoio (em %): Brasil – 2006-2008



Fonte: Softex (2012)

Os estudos do Softex (2012 e 2009) sugerem que é preciso repensar os instrumentos legais de incentivo à inovação. Os instrumentos correspondidos nas Leis da inovação, da Informática e a Lei do bem não estão conseguindo garantir os incentivos necessários à inovação das empresas da IBSS. Para uma discussão detalhada sobre o tema ver Geremia (2012).

A análise do apoio do governo por classe de atividade da IBSS mostra que as empresas desenvolvedoras de software (PROD e ENCO) foram as que menos receberam apoio (11% e 12%, respectivamente) em relação às demais atividades (período de 2003 a 2005). Já que essas são as atividades que apresentam as taxas de inovação mais elevadas, e também sendo nessas atividades que se concentram as atividades de P&D, seria de se esperar que o governo investisse mais em tais empresas. Quanto ao tipo de programa, as classes PROD e ENCO são as que mais se beneficiam de incentivo fiscal para P&D e inovação tecnológica (principalmente as empresas de ENCO), e incentivos da Lei da Informática (principalmente as empresas de PROD).

Vale uma grande ressalva que no momento da realização da PINTEC 2005, ainda não havia sido lançado o Programa de Subvenção Econômica da FINEP/MCT, e este tem a meta de se tornar o principal meio de fomento de projetos inovadores da IBSS.

Tipo de Apoio do governo	Classe de Atividade da IBSS	
	PROD	ENCO
P&D e Inovação tecnológica	2,0%	4,0%
Lei da Informática	10,0%	5,0%
Parceria com universidades e institutos de pesquisa	0,0%	2,0%
P&D e compra de máquinas e equipamentos	0,3%	4,0%
Outros programas de apoio	0,0%	3,0%

Tabela 16 - Empresas da IBSS que implementaram inovações e receberam apoio do Governo para as suas atividades inovativas, considerando o tipo de programa de apoio e classe (em %): Brasil, 2003-2005
Fonte: SOFTEX (2009)

Quanto às fontes de financiamento para as atividades inovativas, a grande maioria das empresas da IBSS utilizou recursos próprios. Especialmente as empresas classificadas nas atividades de desenvolvimento de software pronto para uso (100% de recursos próprios) e software sob encomenda (96% de recursos próprios).

Para o período mais recente, de 2006 a 2008, essa realidade mudou. A proporção de empresas desenvolvedoras de software que receberam apoio do governo é maior que as demais classes de atividades da IBSS (pode ter sido decorrência da mudança da metodologia do estudo também). A seguir, atualizamos os dados da tabela anterior, porém juntando as duas classes PROD e ENCO em uma só, de desenvolvedores de software (DES). Para melhor comparação com as demais atividades da IBSS, apresentamos também os dados para consultoria e suporte (CONS+SUPO), e processamento de dados (PROC).

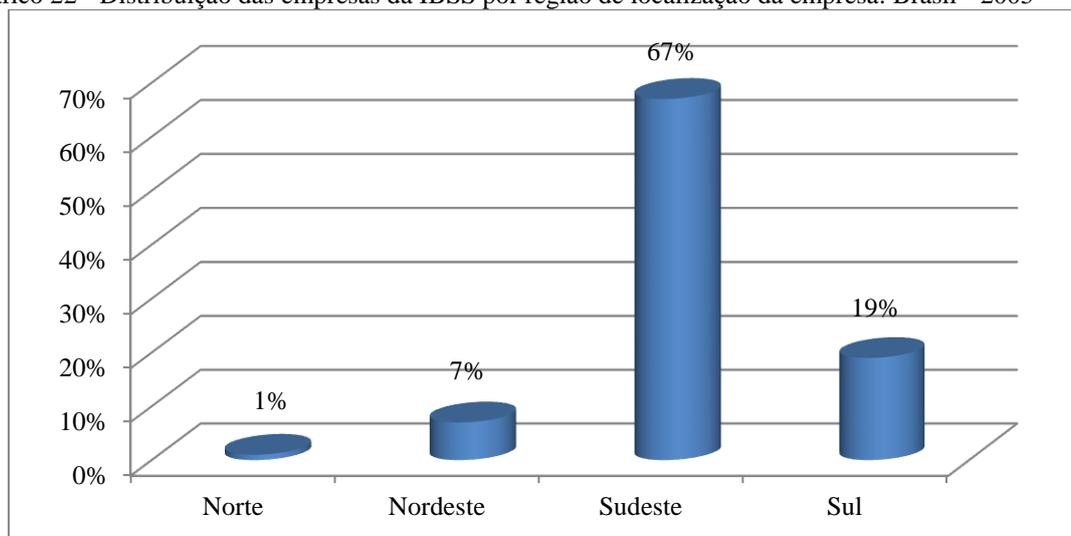
Tipo de Apoio	Classe de Atividade da IBSS		
	DES	CONS+SUPO	PROC
P&D e inovação tecnológica	2,5	0,9	0,5
Lei da Informática	1,1	2,0	0,6
Subvenção econômica	7,5	1,5	0,2
Projetos de P&D sem parceria com universidades e institutos de pesquisa	2,5	0,4	0,2
Projetos de P&D em parceria com universidades e institutos de pesquisa	2,8	1,3	0
P&D e compra de máquinas e equipamentos	3,9	1,5	0,2
Outros programas de apoio	4,8	4,0	3,6

Tabela 17 - Percentual de empresas da IBSS que realizou inovações e recebeu apoio do Governo na forma de incentivos fiscais, financiamentos e/ou outros programas, considerando conjunto de atividades:
Brasil, 2006 – 2008
Fonte: Softex (2012)

4.6 PERFIL REGIONAL

Assim como a indústria brasileira em geral, as empresas da IBSS também se concentram na Região Sudeste. Segundo a SOFTEX (2009), em 2005 a região (principalmente São Paulo) englobava 67% das empresas de desenvolvimento de software e serviços de TI.

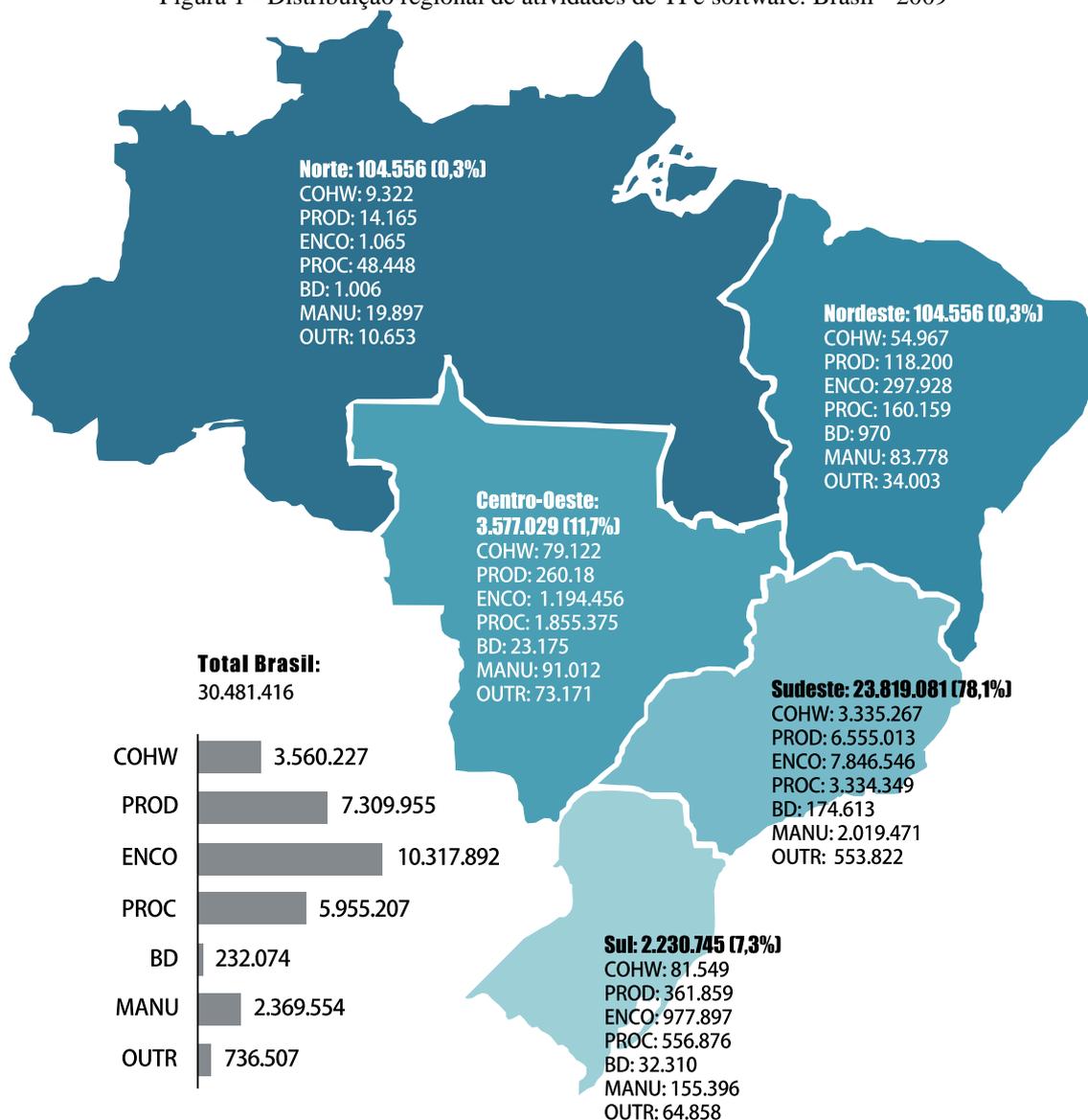
Gráfico 22 - Distribuição das empresas da IBSS por região de localização da empresa: Brasil - 2005



Fonte: Softex, 2009 – A Indústria Brasileira em perspectiva.

Na Figura 1, se podem observar as diferenças regionais de acordo com cada tipo de atividade. Todavia, com exceção da região Centro-Oeste, se observa o seguinte padrão: a atividade que apresenta maior receita líquida é o desenvolvimento de software sob encomenda (ENCO), seguido por processamento de dados (PROC) e posteriormente a atividade de desenvolvimento de software produto (PROD). Para a região Centro-Oeste a atividade de processamento de dados (PROC) é a que apresenta maior receita devido a grande quantidade de empresas públicas (normalmente especializadas em processamento de dados) localizadas no Distrito Federal.

Figura 1 - Distribuição regional de atividades de TI e software: Brasil - 2009



Foram feitos ajustes proporcionais nos valores regionais, para que total coincidisse com atualização disponível em SIDRA, outubro, 2008 - <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pas/default.asp>. Fonte: Elaboração Observatório SOFTEX, a partir da Pesquisa Anual de Serviços 2005, IBGE/Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio.

O contexto social e econômico do Brasil direcionaram as empresas nacionais a exercerem como principal atividade a consultoria e prestação de serviços em software, e a focarem essencialmente o mercado doméstico, cujo tamanho ainda demonstra saturação distante. Esse contexto também guiou o posicionamento geográfico das empresas, que, assim como ocorreu em diversas outras regiões do mundo, fez surgir aglomerações de software em várias regiões do país, sempre associadas à presença dos principais setores demandantes desta tecnologia (sendo no Brasil as áreas de telecomunicações, bancária e financeira). Dessa forma, assim como as demais indústrias, a atividade de software terminou por se concentrar

basicamente na região Sudeste (OLIVEIRA, 2008). A natureza de sua atividade e o mercado em que atuam também é condicionante do tamanho das firmas.

Os trabalhos na área indicam que as empresas de software do nordeste tendem a ser menores que na região Sudeste, em pessoal empregado e em faturamento (OLIVEIRA, 2008; ROSELINO, 2006; KUBOTA, 2006). Isso pode estar relacionado ao perfil mais jovem da empresa nordestina, e sua forma de nascença, sendo grande parte *spin-offs* de universidades, apoiadas por programas do SOFTEX e outros programas locais de incubação.

Quanto às áreas de aplicação dos softwares que são desenvolvidos e comercializados, Roselino (2006) aponta a semelhança existente entre as empresas nordestina e as brasileiras. Em ambos os casos os softwares predominantemente desenvolvidos são os softwares financeiros, administrativos, de automação comercial e de contabilidade. Para o caso nordestino, se destaca também os softwares voltados a administração pública e a área de saúde.

4.7 POLÍTICAS BRASILEIRAS VOLTADAS AO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA PRODUTIVO E INOVATIVO DE SOFTWARE

Após um longo período de ausência de políticas industriais, desde o lançamento em 2003 da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) iniciou-se uma rodada de construção de políticas de inovação, voltadas ao desenvolvimento do sistema produtivo, de ciência e tecnologia, isto é, políticas que promovessem o desenvolvimento do sistema de inovação brasileiro. Atualmente, segundo informado na *homepage* do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI), o marco regulatório sobre inovação tecnológica está organizado em torno de três vertentes: a constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação; e incentivo à inovação na empresa. Para isso, o governo federal atua através da Lei da Inovação e da Lei do Bem, quanto ao setor de TI em específico, o marco legal é tratado no âmbito da Lei da Informática. Um dos principais desafios do governo federal, como declarado nesta mesma *homepage*, é tornar os instrumentos legais de incentivo à inovação amplamente conhecidos entre as empresas brasileiras. Existe uma grande quantidade de trabalhos presentes na literatura sobre a avaliação destas políticas como Geremia (2012), Souza (2011), Roselino (2006), Gutierrez (2010), Tigre e Marques (2009 a, 2009 b), de modo que não se entra aqui no mérito de

avaliação detalhada destas políticas, visto não ser o objetivo desta tese. Todavia, são apresentadas as principais políticas de apoio ao desenvolvimento do sistema produtivo e inovativo de software, visto que trabalhar com o conceito de Sistema de Inovação e de ASPIL (Arranjo e Sistema Produtivo e Inovativo Local) implica trabalhar também com o caráter normativo destes conceitos, com o intuito de encontrar melhores formas de organizar o sistema. Dado as premissas destes conceitos, a mudança estrutural de um sistema produtivo só é alcançável através da atuação de políticas públicas, de modo que, para estudar os APLs de software da Paraíba e Pernambuco, além de localizá-los dentro do sistema nacional, onde é preciso entender as principais características da indústria brasileira de software, também é necessário entender o que está sendo feito em termos de políticas, para conseguir entender como estes APLs estão sendo direcionados (se estão participando adequadamente dessas políticas) e como estão evoluindo. Portanto, como o foco deste estudo é sobre o gargalo imposto pela demanda de software, esta sessão se encontra dividida em duas outras subseções, uma que trata sobre as políticas do ponto de vista do fortalecimento da oferta, e a outra que traz as políticas voltadas ao fortalecimento da demanda.

4.7.1 Políticas de fortalecimento da oferta

Antes de apresentar a definição dos principais instrumentos legais de fortalecimento da oferta da indústria de software, é relevante mencionar a forma como está organizada institucionalmente a execução de políticas públicas no Brasil. Segundo Geremia (2012), a política voltada à indústria e inovação foi construída a partir de três elementos básicos: a) criação de instituição de instrumentos legais que foram progressivamente incorporados ao arcabouço institucional; b) formulação de políticas, objetivos, metas e prioridades para intervenção no sistema produtivo; e c) instrumentos de implementação, que são os responsáveis diretos pela intervenção. Em outras palavras, existem as definições de políticas, como o PDP (Programa de Desenvolvimento Produtivo), onde são traçadas as metas e os objetivos a serem alcançados; existem as leis onde são definidos “onde” e “como” o governo vai agir para alcançar os objetivos traçados pela política; e existem os instrumentos de execução, como o programa de subvenção econômica da FINEP. Todavia, é necessário advertir que essa divisão é válida apenas como uma forma de facilitar teoricamente a análise das políticas, uma vez que os instrumentos legais também podem ser considerados mecanismos de intervenção direta nas empresas, assim como podem ser classificados como

sendo a própria política. Adicionalmente, a construção desses elementos não ocorre de maneira sequencial, ou seja, a criação de algumas leis podem ser enquadradas no âmbito da criação de um programa de políticas, sendo criados posteriormente instrumentos de execução, mas esta não é a regra. Na maior parte das vezes a promulgação de uma lei ou implementação de um instrumento ocorre como resposta às demandas sociais e necessidades de intervenção pública. Exemplo disso foi a instituição da Lei do *Software*, que ocorreu como resposta à necessidade de maior proteção aos direitos de propriedade intelectual (GEREMIA, 2012, p.210). Com isto esclarecido, se apresentam as Leis da Inovação, do Bem e da Informática.

Em 2004 foi decretado a Lei da Inovação e é a primeira que trata diretamente de estimular a relação universidade-empresa e amplia os incentivos (já existentes em função de políticas anteriores) à inovação concedidos às empresas. Esta lei prevê a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura para atender às empresas nacionais que estejam envolvidas em atividades de pesquisa e desenvolvimento. Mediante contratos ou convênios específicos, esses recursos são ajustados entre as partes (empresas e universidades ou institutos de pesquisa) em virtude das prioridades da política industrial e tecnológica nacional. Os recursos financeiros podem vir sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação societária, sendo que no caso da subvenção econômica, os recursos se destinam apenas ao custeio, sendo exigida ainda contrapartida da empresa beneficiária.

A Lei do Bem estabelecida em 2005 baseia-se em incentivos fiscais, tais como: deduções de Imposto de Renda e da Contribuição sobre o Lucro Líquido - CSLL de dispêndios efetuados em atividades de P&D; a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na compra de máquinas e equipamentos para P&D; depreciação acelerada desses bens; amortização acelerada de bens intangíveis; redução do Imposto de Renda retido na fonte incidente sobre remessa ao exterior resultantes de contratos de transferência de tecnologia; isenção do Imposto de Renda retido na fonte nas remessas efetuadas para o exterior destinada ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares. Esta lei também prevê a concessão de subvenções econômicas, incorporada à linha de financiamento Finep Inova Brasil, concedidas em virtude de contratações de pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, empregados em empresas para realizar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica. Desde 2007 esta lei também prevê o financiamento de projetos de pesquisa previamente aprovados por Comitê permanente formado pelo MEC, MCT e MDIC, e que devem ser apresentados ao MEC para aprovação

através de chamada pública (somente podem apresentar instituições classificadas como ICT – Instituto de Ciência e Tecnologia).

Em relação à TI, os primeiros incentivos exclusivos ao desenvolvimento do sistema produtivo de TI surgiram com a Lei da informática de 1991. A Lei de Informática²⁵ concede incentivo fiscal às empresas que investem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no país, localizadas fora da Zona Franca de Manaus, mediante o desconto no recolhimento do IPI (Imposto sobre Produto Industrializado) referente ao produto a ser fabricado no Brasil. O desconto do imposto recai apenas em produtos de informática e automação que atendam às exigências do Processo Produtivo Básico (PPB) onde se estabeleceu as etapas mínimas da produção a serem realizadas no Brasil. A empresa precisa investir em P&D no mínimo 5% do faturamento que obtiver com os produtos incentivados. O percentual do desconto é definido de acordo com a região onde produto é produzido no Brasil. Se a empresa, além de produzir, desenvolver o produto no país, terá maior abatimento do IPI. Em 2001, se promulgou a nova Lei da Informática, com a principal motivação de manutenção dos incentivos fiscais da lei de 1991. Essa é, portanto uma mera continuidade da lei anterior. Na nova lei, o prazo de concessão dos benefícios foi novamente estendido, até 2009. A obrigação dos investimentos em P&D foi mantida, assim como o percentual de 5% e redução no IPI, a principal mudança foi a exigência de que parte dos investimentos fosse direcionada para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. A lei também criou o Fundo Setorial de Informática. Dessa forma, a divisão dos 5% a serem aplicados em P&D em troca de abatimento no IPI ficou da seguinte maneira: 2,7% são recursos que a empresa aplica como quiser em P&D; 1% deve ir para os institutos de pesquisa ou Universidades parceiros; 0,8% para institutos de pesquisa e Universidades nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e 0,5% para o Fundo Setorial de Informática. No final de 2004, a Lei de Informática foi novamente reeditada, prorrogando a redução do IPI até 2009. Esta lei mantém a exigência do PPB, a obrigatoriedade de investir em P&D, a divisão dos 5% a serem investidos, e o incentivo extra para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Esta nova reedição também estipulou que os 5% em P&D sejam calculados sobre o faturamento com os produtos incentivados, e não mais sobre o faturamento global da empresa, atendendo aos pedidos dos empresários. A lei não obriga que os produtos fabricados no Brasil sejam desenvolvidos aqui, mas sua reedição criou um adicional para produtos cujo desenvolvimento é feito localmente. A lei fez a seguinte divisão: se o produto é

²⁵ Texto sobre a Lei da Informática foi baseada no jornal online “Inovação Unicamp”, matéria escrita por Janaína Simões, em 3 de março de 2005. Disponível em: <http://www.inovacao.unicamp.br/report/news-leideinformatica.shtml>.

feito no país, nas regiões Sul ou Sudeste, conta com redução de 80% de IPI; caso isso ocorra no Norte, Nordeste e Centro-Oeste, a redução é de 95%. Para produtos que são desenvolvidos e fabricados aqui, o percentual é maior: nas regiões Sul e Sudeste, é de 95%, e para o Norte, Nordeste e Centro-Oeste, a empresa se torna isenta do pagamento de IPI sobre o produto fabricado. Esses percentuais valem até 2014, quando serão reduzidos progressivamente até a extinção dos mesmos, que ocorrerá em 2019 (SIMÕES, 2005).

Quanto aos programas de políticas industriais voltados à construção do sistema de inovação brasileiro, durante a última década foram lançados três programas: PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior) implementada entre 2003 e 2007; PACTI (Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação) implementada entre 2007 e 2010; a PDP (Programa de Desenvolvimento Produtivo) implementada entre 2008 e 2010; e o PBM (Plano Brasil Maior) implementado em fins de 2011 e irá até fim de 2014.

A partir da PITCE a atividade de software foi escolhida como área estratégica ao desenvolvimento produtivo do Brasil. Além de ter trazido consigo a Lei da Inovação e a Lei do Bem, a PITCE também utilizou como principais instrumentos para o desenvolvimento da indústria de software e serviços de TI os programas Prosoft, os Fundos Setoriais e a subvenção econômica, que são operacionalizados pela FINEP e pelo BNDES.

A PDP também considerou o software uma área estratégica, e no âmbito de TI a meta estabelecida foi situar o Brasil como um dos importantes exportadores. A PDP também faz uso do Programa de Subvenção Econômica da FINEP e do Prosoft do BNDES como principais instrumentos. Mas, também lança mão de outros instrumentos como (também existentes no PITCE): o Proimpe do SEBRAE; formação e treinamento por parte do SENAI/MTE; Bolsas RHAÉ do CNPQ; o SIBRATEC do MCTI; a ENTICs da ABDI; e para fortalecer a marca “Brazil IT” faz uso da promoção comercial por parte da APEX/MDIC. Estes instrumentos serão explicados mais adiante. A PDP também abordou diversas medidas de desoneração tributária para a indústria de *software* e serviços de TI, como: a) dedução em dobro, para redução da base de cálculo do Imposto de Renda (IR) e da Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL) das despesas com Programas Acelerados de Capacitação de Pessoal; b) permissão para que as empresas de informática e automação possam deduzir, da base de cálculo do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e da CSLL, os dispêndios relativos a P,D&I multiplicados por um fator multiplicativo de até 1,8; c) aperfeiçoamento do REPES (Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação): (i) redução para 50% do percentual de exportação requerido para

usufruto dos incentivos fiscais; (ii) eliminação da restrição de acesso para empresas usuárias do regime cumulativo de PIS/COFINS; (iii) eliminação da exigência de uso de *software* exclusivo de controle; (iv) desoneração da folha de pagamentos: redução da contribuição patronal para a seguridade social sobre a folha de pagamentos para até 10%, e da contribuição para o Sistema S (Sebrae, Senai, Sesi, Sesc, Senar, Sest, Senat e Senac) para até zero, de acordo com a participação das exportações no faturamento total da empresa. Todas essas medidas ficaram sob responsabilidade do Ministério da Fazenda (GEREMIA, p. 175 e 176). A PDP também criou um processo de qualificação e certificação de produtos e processos para o setor de software, fornecendo um arcabouço institucional para as firmas brasileiras. O documento previa a instituição do Programa Nacional de Qualidade e Avaliação da conformidade de *software* para adequação a padrões internacionais. A responsabilidade deste projeto é do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), MDIC, MCTI e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). No que diz respeito as MPEs, a PDP estabeleceu as seguintes medidas: a) estruturação de Fundos de Empresas Emergentes (FEEs) e Fundos de Venture Capital, sob responsabilidade do BNDES/FINEP e Mercado de Capitais; e b) criação, desenvolvimento e capitalização de incubadoras e parques tecnológicos, articulados com universidades e centros de pesquisa, sob responsabilidade de MCTI, FINEP e BNDES.

Já o PACTI, diferentemente da PDP e PICT, que é implementada pelo governo federal, sua criação e gestão se restringe ao MCTI, e seu objetivo é promover a consolidação do sistema nacional de C,T&I e ampliar a inovação nas empresas. Os objetivos e metas desta políticas é apenas mais do mesmo já apresentado nas políticas anteriores, porém de maneira aperfeiçoada e recursos amplificados. Pode-se dizer de maneira simplificada, que a essência desse programa foi estabelecer metas físicas e quantitativas sobre o que foi definido na PDP, com ênfase na formação e fortalecimento da infraestrutura de C&T e na formação de pessoal qualificado.

O plano recente o governo federal, o PBM, tem como foco a proteção e incentivo à industrial nacional e ao mercado interno, tendo como principais desafios o câmbio desequilibrado e a diversificação da pauta de exportação para manufaturados com maior valor agregado. Para isso, este plano também volta seus esforços ao incentivo à inovação e ao investimento em pesquisa e desenvolvimento. Entre os destaques deste programa cita-se o programa de apoio as start-ups, e o programa de certificação do software nacional o CERTICs, que tem o objetivo de ampliar as compras governamentais de software produzido no Brasil. No que tange aos instrumentos de políticas, os principais são (que ainda estão em vigor):

- PROSOFT: gerenciado pelo BNDES, foi criado em 1997 com o intuito de fornecer financiamento em condições especiais para as empresas do sistema produtivo de *software*. O Prosoft está dividido em três subprogramas: a) Prosoft empresa, que concede financiamentos ou subscrição de valores mobiliários, para a realização de investimentos e planos de negócios de empresas produtoras de *software* e fornecedoras de serviços de TI; b) Prosoft comercialização, com financiamento para a aquisição, no mercado interno, de *softwares* e serviços correlatos desenvolvidos no Brasil, exclusivamente por intermédio das instituições financeiras credenciadas pelo BNDES; e c) Prosoft exportação, que se divide em duas outras modalidades, uma de financiamentos para o desenvolvimento de *software* e serviços de TI nacionais a serem exportados, e outra de apoio à comercialização, no exterior, de *software* e serviços de TI nacionais, na modalidade *supplier's credit*.
- Programa de Subvenção Econômica da FINEP: criado em 2001, passou por reformulações e desde 2004 concede recursos financeiros a empresas nacionais que objetivam a pesquisa e o desenvolvimento de produtos e/ou processos inovadores. Em 2005, o programa passou também a prover recursos financeiros para as empresas nacionais contratarem pesquisadores e profissionais qualificados (mestres e doutores) para o desenvolvimento de atividades inovativas.
- ENTIC (Estratégia Nacional para TICs): sob responsabilidade da ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial). Desde a criação da ABDI em 2004, esta agência atua na área de Tecnologias de Informação e Comunicação, desenvolvendo projetos voltados para as áreas de software e serviços, semicondutores e displays, no desenvolvimento das telecomunicações, da inclusão digital e da implementação da TV digital. Em seus projetos, esta agência também utiliza o apoio financeiro da FINEP e do BNDES. Simplificadamente, este é um programa especializado nos interesses específicos das empresas de TICs, atuando em favor destes interesses junto aos outros órgãos do governo responsáveis pelas políticas industriais.
- PROIMPRE: através do Programa de Estímulo ao Uso de Tecnologias de Informação em Micro e Pequenas Empresas (PROIMPE), o SEBRAE oferece capacitação gerencial e acesso à informação em relação a crédito para as MPMEs da indústria nacional de software.

- SIBRATEC (Sistema Brasileiro de Tecnologia): sob responsabilidade do MCTI e operado pela FINEP, é um instrumento de articulação e aproximação da comunidade científica e tecnológica com as firmas. Faz parte do PACTI, 2007-2010, além de atender aos objetivos e prioridades traçadas pela PDP. Atualmente o SIBRATEC ajustou suas metas segundo os interesses do novo plano do governo federal, o Plano Brasil Maior (PBM).
- Bolsas RHAЕ (Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas): foi criado em 1987, com gestão do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e execução feita pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O Programa RHAЕ utiliza um conjunto de modalidades de bolsas de Fomento Tecnológico, especialmente criado para agregar pessoal altamente qualificado em atividades de P&D nas empresas, além de formar e capacitar recursos humanos que atuem em projetos de pesquisa aplicada ou de desenvolvimento tecnológico. O CNPq e o MCT iniciaram, em 2007, uma ação com o objetivo de fomentar projetos que estimulem a inserção de pesquisadores (mestres e doutores) nas micro, pequenas e médias empresas através da Bolsa Fixação e Capacitação de Recursos Humanos - Fundos Setoriais (SET). Podem participar as MPMEs brasileiras, e quem submete a proposta é o coordenador do projeto, que, obrigatoriamente, deve ser proprietário, sócio ou funcionário da empresa executora. O projeto submetido deverá atender todas as características exigidas pelo edital e estar focado no trabalho que o pesquisador e sua equipe desenvolverão na empresa.
- CT-INFO (Fundo Setorial de Tecnologia de Informação): primeira chamada pública ocorrida em 2002. A operacionalização é realizada pela FINEP, e seus recursos são originários das empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação que recebem incentivos fiscais da Lei de Informática que devem repassar no mínimo 0,5% de seu faturamento bruto, que deve ser depositado trimestralmente no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT. Tem o objetivo de estimular as empresas nacionais a desenvolverem e produzirem bens e serviços de informática e automação, investindo em atividades de pesquisas científicas e tecnológicas. O grande mérito da sua criação foi o aumento substancial de recursos destinados a Ciência e Tecnologia (C&T), já que o orçamento do MCTI aumentou significativamente a partir da sua institucionalização. Entretanto, considerando a forma de implementação dos fundos, pode-se dizer que o modelo de

instrumento utilizado no âmbito do MCTI e de suas agências para a aplicação dos novos recursos foi relativamente tímido (GEREMIA, 2012).

- Programa SOFTEX: A Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), que tem como objetivo executar, promover, fomentar e apoiar atividades de inovação, desenvolvimento científico e tecnológico, de geração e transferência de tecnologias e de promoção do capital humano, com foco no setor de software e serviços de TI.

A seguir são apresentados um resumo cronológico dos principais programas:

Quadro 4: Políticas de incentivo para a Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS), 1991-2012

	Instrumentos Legais	Diretrizes	Instrumentos
1984	Lei da informática (7.232): Visa estimular o desenvolvimento da indústria de informática no Brasil através do estabelecimento de uma reserva de mercado para as empresas de capital nacional.		
1991	Lei da informática (8.248): Eliminou as restrições anteriores ao capital estrangeiro e definiu uma nova política centrada na obrigatoriedade de esforços em P&D.		
1997			PROSOFT
1998	Lei do software (9609): Estabelece proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, entre outras.		
2001	Nova Lei da informática (10.176): Segue as mesmas diretrizes da lei anterior e se baseia na concessão de incentivos fiscais dependente do atendimento de obrigações relativas à realização de investimentos internos em P&D.		
2002			Fundo Setorial CT-INFO
2003		PITCE	
2004	Lei da inovação (10.973): Institui medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, objetivando à capacitação e o alcance da autonomia tecnológica e desenvolvimento industrial do País.		
2005	Lei do Bem (11.196): Concede incentivos fiscais a empresas que desenvolverem inovações tecnológicas, seja a concepção de produtos seja processo de fabricação e/ou agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo.		
2006			Subvenção Económica
2007		PACTI	SIBRATEC
2008		PDP	
2011		PBM	CERTICs Programa START-UPs

Fonte: Geremia (2012) e Roselino (2006) – ilustração própria.

4.7.2 Instrumentos de Demanda

Após a liberalização econômica, o governo federal criou diversas ações voltadas ao suporte institucional ao estímulo do uso de TI, entre elas: à proteção do sigilo dos dados de usuários armazenados em computador; à definição de regras para aquisição de serviços de software no setor público; à regulação da gestão da infraestrutura; à delimitação de direitos e deveres de usuários de software; estabelecimento de modalidade pregão para bens e serviços de informática e automação (SOUZA, 2011). Apesar de existir um esforço que deve ser reconhecido com estas medidas, elas são todas intervenções indiretas. A maior parte dos mecanismos de intervenção sobre a demanda não tinha o objetivo direto de incentivar seu crescimento, de modo que há esta lacuna dentre os instrumentos de desenvolvimento industrial.

Em relação às medidas de criação de infraestrutura para o incentivo da demanda de uso de TI, o único esforço significativo foi o estabelecimento das regras para a Internet comercial em 1995 (SOUZA, 2011). Porém, esta medida não fazia muito sentido em um momento em que havia uma imensa barreira de acesso à Internet, seja de custo para o usuário, seja de capacitação para pleno uso e aproveitamento dos benefícios da rede.

No que tange a construção de capacitação para a demanda, houve em 1994 a criação do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP) que fornecia, entre outras ações, treinamento de usuários de TI nas agências públicas federais e o estabelecimento de padrões tecnológicos para uso no governo (SOUZA, 2011). Em 2003, em virtude do crescente debate em torno da compra e o uso do software livre padronizado, o governo federal emitiu solicitação de avaliação para uso de software livre na administração pública que mudou a infraestrutura de TI de alguns órgãos do governo (BRASIL, 2003b apud SOUZA, 2011). Além disso, “em outubro de 2003, foi publicado o Decreto que instituiu comitês técnicos subordinados ao Comitê Executivo do Governo Eletrônico, entre eles o Comitê Técnico de Implementação do Software Livre – CISL” (BRASIL, 2011 apud SOUZA 2011). Todavia, esse modelo não foi plenamente adotado e o que se verifica, na atualidade, é a utilização de um conjunto de sistemas operacionais e aplicativos de fabricantes diversos, o que reduz a economia de escala do usuário (SOUZA, 2011). Ainda em 2003 foi formado o Comitê Constituinte para definição dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING). Esse comitê tem a responsabilidade de definir um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da TI no governo federal

estabelecendo as condições de interação com os demais poderes e esferas de governo e com a sociedade em geral.

Em 2004, no âmbito da PITCE, foram tomadas outras medidas para o fortalecimento da capacitação da demanda, objetivando a realização de estudos de mercado, o desenvolvimento de estratégias particulares para a promoção comercial, melhoria da imagem das firmas brasileiras e ampliação da capacidade de transferência de tecnologias de software nacionais (SOUZA, 2011). Mais recentemente, o governo federal juntamente com diversos ministérios e agências estatais, passou a enfatizar políticas de inclusão digital desenvolvidas através de diversos programas mantidos pelo estado em diversas esferas, que indiretamente possui um caráter diferencial para o estímulo à demanda de software no Brasil. Neste âmbito se destaca o programa de inclusão sociodigital, promovido pelo LNCC ainda na década de 1990, realizados através de instrumentos de incubação de empresas de base tecnológica, centros de alfabetização digital, cursos profissionalizantes em Tecnologia da Informação, fortalecimento de arranjos produtivos locais e outros.

Entre as medidas de criação de demanda, a lei da informática, ao reduzir o IPI para empresas que produzem bens de TI e realizam contratação de serviços vinculados a atividades de P&D em software, age diretamente no favorecimento da criação da demanda entre empresas. Essa Lei também fortaleceu a demanda das empresas brasileiras ao dar preferência à aquisição de software nacional pelas agências públicas. Todavia, segundo Souza (2011), muitas empresas e institutos tecnológicos que foram criados em função desta lei, como o CESAR em Recife, é fortemente dependente das demandas públicas e da demanda interna das empresas contratantes, pois o desenvolvimento de grande parte das aplicações de software não tem um alcance real de mercado, o que determina a prevalência da dependência dos benefícios da Lei.

O PROSOFT também criou um mecanismo de ampliação da demanda interna a partir da concessão de financiamento para aquisição de software que tenha sido desenvolvido no Brasil. Segundo Souza (2011) não são encontrados elementos que possibilitem avaliar esta linha deste programa.

No âmbito da PDP, se estabeleceram propósitos explícitos de ampliação da demanda de software no Brasil a partir da utilização do poder de compra do estado. Todavia, os termos de compra ficaram incompletos neste programa, sendo finalizados para o programa atual o PBM no âmbito do subprograma TI Maior. Neste último programa o principal instrumento da nova política serão as compras do Estado, garantidas pela legislação que já privilegia os

fornecedores com tecnologia desenvolvida no país. Será estendida ao software a margem de preferência prevista na Lei 12.349/2010 – ou seja, a autorização para que produtos e serviços com tecnologia nacional sejam adquiridos em licitações por valores até 25% superiores aos dos concorrentes estrangeiros. A principal dificuldade é adaptar ao software a Portaria 950/2006, do MCTI, que atesta a origem de fabricação de um bem (se foi usado tecnologia nacional), garantido assim que tenha sido feito no Brasil. Assim, parte significativa da nova política foi o modelo de certificação, o CERTICs. Elaborado com respeito a parâmetros internacionais, como a ISO 15505, que trata do processo de desenvolvimento de software, esse modelo consegue medir o grau de competências tecnológicas agregadas no país a um determinado programa. A certificação leva em conta cinco parâmetros – recursos humanos, tecnologia, inovação, parcerias e modelo de negócios – e já passou por um período de testes que envolveram cerca de 40 empresas. Como o intuito de “não nivelar o mercado por baixo”, o modelo só vale para software de alto valor agregado.

4.7.3 Breve avaliação das políticas

A atual política de apoio ao sistema produtivo de *software* brasileiro é basicamente voltada à concessão de incentivos fiscais, creditícios e de redução de custos em atividades de P&D (GEREMIA, 2012), mesmo que haja ações específicas voltadas ao aumento da demanda, os resultados no que tange às MPE de serviços são questionáveis. A construção das políticas não estabeleceu diferença entre as diversas segmentações do mercado de software e seus processos produtivos diferenciados.

Entre as políticas analisadas, diversas ações não se aplicam diretamente ao segmento de *software* e serviços de TI, considerando que os principais instrumentos de implementação possuem maior aplicação para o segmento produtivo da microeletrônica ou mesmo para *software* produto. Pode-se dizer, ainda, que a melhor aderência de algumas políticas ao segmento de *software* produto não ocorre por objetivo deliberado da política, mas como consequência da adequação dos critérios e instrumentos utilizados, tal como ocorre na modalidade de financiamento *Prosoft empresa*, em que a exigência de faturamento mínimo exclui grande parte das empresas do segmento de serviços de TI.

Os instrumentos legais, como a Lei da informática, a lei do Bem e a lei da Inovação, por serem essencialmente voltados à criação de incentivos para a realização de P&D, é pouco relevante para a maior parte das empresas da IBSS, visto que mais de 80% são micro e

pequenas empresas, cuja atividade de P&D é incorporada no cotidiano produtivo dessas empresas não obedecendo a uma delimitação tradicional de atividade específica como ocorre com grandes empresas, o que dificulta o acesso destas empresas aos recursos disponíveis pelas políticas (GEREMIA, 2012). Quanto ao mecanismo de subvenção econômica, o modus operandi em formato de edital torna o processo muito lento, o que limita o impacto sobre a estrutura produtiva da IBSS (GEREMIA, 2012).

Em Roselino e Garcia (2004) apud Geremia (2012), foram apresentadas evidências de que apenas as grandes empresas de software produto tiveram suas atividades de P&D incrementadas em decorrência dos incentivos das políticas. Segundo Geremia (2012), os instrumentos e mecanismos de implementação de políticas atuais voltadas ao desenvolvimento da IBSS são muito mais apropriados ao segmento de software produto que de software serviço, estando este último segmento carente de instrumentos eficientes. A política de inovação brasileira no que diz respeito ao sistema produtivo e inovativo de software brasileiro é, portanto incompleta e não contribui para a introdução de inovações significativas.

4.8 CONCLUSÃO

Neste capítulo mostrou-se as principais características da indústria brasileira de software (IBSS) que é formada por empresas desenvolvedoras de software (produto e serviço), empresas de processamento de dados, manutenção e de banco de dados. E, juntamente com alguns dados relativos aos usuários brasileiros de software, buscamos identificar a relação entre as características da demanda e o perfil competitivo da empresa brasileira de software.

A atividade de desenvolvimento de software (produto e serviço) é a principal atividade do setor de TI, em número de empresas e faturamento. O número de empresas da indústria brasileira de software é crescente, e entre 2003 e 2008, cresceu a uma taxa 4,8% ao ano.

A IBSS é formada preponderantemente por micro empresas jovens, com grande fluxo de entrada e saída do mercado. Mais de 80% da IBSS é formada por empresas que possui até quatro empregados, e a maioria é dedicada à atividade de software serviço. O crescimento no número destas firmas é principalmente decorrente da terceirização de etapas do processo de desenvolvimento e da prestação de serviços de TI para empresas grandes e médias de outras atividades produtivas. Os serviços de terceirização de etapas do processo produtivo são

geralmente de baixo valor agregado, e o seu objetivo é a redução de custos, como consequência, muitas destas empresas criadas para atender ao mercado da terceirização não possuem estrutura empresarial (SOFTEX, 2009).

Mas, a pequena empresa de software especializada em serviços de baixo valor agregado não é a única faceta da IBSS. Foi observado que as empresas de software produto, mesmo representando apenas 3,2% das empresas da IBSS, representam 24% da receita do total da indústria. Estes dados confirmam que a dualidade da economia brasileira (FURTADO, 2000) está também presente na atividade de desenvolvimento de software.

Adicionalmente, apenas 3% aproximadamente da receita total da IBSS é derivada do mercado externo. Os EUA é o principal destino das exportações brasileiras de produtos e serviços de TI, e representa 72,67% da receita do exterior. Da receita advinda somente das exportações para os EUA, 61% são geradas por empresas grandes cujo faturamento é superior a 100 milhões de reais ao ano.

Não foi encontrada relação entre o porte da empresa com o número de produto/serviços ofertados, nem com o tipo de software desenvolvido. As empresas parecem aptas tecnicamente a desenvolver qualquer tipo de software (pacote, customizado e encomenda).

Apenas 1,4% está há mais de 20 anos no mercado. Não identificou-se relação entre idade e tamanho. Em geral, o porte das firmas está crescendo (em número de empregados), mas apesar de haver forte presença de graduados e pós-graduados no quadro de pessoal empregado, a produtividade mostrou redução no período estudado.

O crescimento da contratação de profissionais nas empresas não significa que há disponibilidade abundante de profissionais qualificados no mercado de trabalho. A maioria das empresas, segundo o Softex (2009; 2012) classifica como ruim os profissionais disponíveis no mercado, e mais 70% afirma possuir vagas em aberto para posições de alta qualificação. Por isso, foi apontado um cenário de escassez de mão de obra, pois as empresas da IBSS planejam expansão para o quadro de pessoal para um futuro próximo, mas, segundo o SOFTEX as expectativas serão decepcionadas pela falta de profissional qualificado.

Houve redução na taxa de inovação das empresas da IBSS (independente do porte da firma) entre 2003 e 2008 (de 57,6% passou para 48,2%), mas ainda é a maior taxa de todas as atividades produtivas da economia brasileira (exceto pela atividade de P&D).

Essa redução na taxa de inovação foi inteiramente decorrente da queda na taxa de inovação simultânea (produto e processo) e na taxa de inovação de processo, pois a taxa de inovação de produto aumentou (independente do porte da empresa). Isto pode estar

relacionado à característica de ondas da inovação de processo (capitaneada pelas grandes empresas), que precedem uma onda de inovação de produto (SOFTEX, 2012). Sugere-se que pode também estar relacionado à: a) um período de maior imitação de produto, típico de uma fase de ascendência de um ciclo econômico onde a lucratividade das firmas imitadoras diminui e/ou; b) ocorrência de algumas inovações “encalhadas” nas prateleiras das empresas, que gerou redução do investimento em inovação. Os dados apresentados em seguida confirmam esta ideia. Entre 2003 e 2008 houve redução do gasto voltado à realização de atividade inovativa de 5,9% da receita líquida (2003 a 2005) para 4% (2006 a 2008). Essa redução foi decorrente principalmente da desistência de realização de P&D interno por parte de algumas empresas.

Porém, as empresas que declararam ter realizado atividade de P&D mostraram aumento nos gastos voltados à esta atividade. Vê-se, com isso, que o gargalo existente à realização de atividade inovativa parece ter atingido algumas firmas e outras não. Diante deste cenário, as firmas que conseguiram superar o obstáculo decidiram assumir um risco maior investindo mais capital da atividade de P&D, a fim de obter vantagem competitiva diante das demais. Como consequência, no período seguinte, a distância financeira e competitiva entre esses dois grupos de empresas será maior. Esse cenário se repetido ao longo dos anos irá reproduzir às atividades intensivas em conhecimento o caráter dual da economia brasileira observado por Furtado no século passado.

Entre as razões mais apontadas pelas empresas que não inovaram a mais indicada foram as condições de mercado (59,4%) e a segunda mais indicada foram os problemas econômico-financeiro (25,5%) como elevados custos de inovar, riscos econômicos excessivos, e escassez de fontes apropriadas de financiamento. Sugere-se que estas condições do mercado estão pautadas no gargalo da demanda doméstica por produtos e serviços de software, pois a atividade inovativa mais realizada entre 2003 e 2008 foi relacionada ao esforço empreendido para introduzir as inovações realizadas no mercado.

Talvez, diante de um cenário de restrição financeira, muitas empresas tenham realocado o capital que seria para a realização de P&D interno (cujo gasto diminuiu no período) para as atividades relacionadas à comercialização e marketing. Por um lado isto indica uma maior compreensão da importância das atividades de divulgação e difusão do novo produto como processo inovativo final, como sugerido pelo Softex (2012), e por outro lado isto indica também a dificuldade de aceitação do mercado pelos novos produtos. Este dado aponta para a ideia defendida aqui sobre a existência de um gargalo na demanda pelos

novos produtos de software. Para corroborar com este argumento, o Softex (2012) relatou que as empresas estão tendo dificuldade para gerir as relações com os clientes, principalmente no que diz respeito ao preços finais. O usuário doméstico de software está analisando a relação custo/ benefício de modo desfavorável à empresa.

A empresa brasileira de software também se encontra fragilizada no campo de estabelecimento de canais de informação. Em geral, foi constatada a baixa ocorrência de interações entre as empresas e outros atores do sistema de inovação. Diferentemente dos países líderes na atividade de software, a grande maioria das empresas não realizam parcerias com universidades e centros de pesquisa para a realização de P&D. O baixo nível de interações entre as empresas da IBSS e os demais atores do sistema de inovação também é confirmado pelo baixo percentual de empresas que realizam cooperação para inovar (12,2% no período 2006 a 2008) (PINTEC, 2008).

Entre as firmas que realizaram cooperação, o cliente é o principal parceiro. Todavia, metade das firmas cooperantes considera essa parceria como muito importante, e a outra metade considera irrelevante. Isso indica provavelmente que a atribuição da importância depende do tipo de software e do tipo de cliente. Identifica-se então a existência de uma relação “conflituosa” com o usuário, tanto no momento da venda do produto, quanto no momento de realizar parcerias para inovar.

Concluimos que as características estruturais da economia brasileira estão reproduzindo empresas do tipo “maquilas” voltadas ao mercado doméstico (formado essencialmente de micro empresas demandante principalmente de software de gestão simples) ou criadas para prestar serviço terceirizado de baixo custo e de baixo valor agregado. Muitas destas empresas dependem de ganhos de escala, e no período estudado elas apresentaram redução na margem de lucro e na produtividade.

Adiciona-se que o empresário brasileiro de software também está sendo atingido pela inércia da economia brasileira dos últimos anos e pela crise internacional, pois sua tomada de decisão está mais difícil. Isso pode ser verificado na incoerência da expectativa do crescimento de sua empresa. Mostrou-se que a maior parte dos empresários tem expectativa de crescimento elevado no futuro próximo, e por isso planeja contratar mais profissionais. Todavia, junto com essa expectativa positiva, o empresariado também reduziu o gasto em atividade inovativa, principalmente relacionado à P&D, deslocando-o para atividades relacionadas à introdução de um produto no mercado, pois o momento de vender o produto é um gargalo. Por isso, o empresário voltou seus esforços somente à manutenção de sua posição

de mercado, sem almejar a atuação em novos mercados, o que por sua vez, não necessita novos investimentos. O crescimento para o futuro próximo é apenas relacionado a contratação de novos profissionais, que, sem a contrapartida do investimento na capacidade de produção, irá reduzir ainda mais a produtividade das empresas, que já está baixa. Desse modo, enquanto que a atividade de software em outros países no mundo exerce impacto positivo sobre a produtividade da economia, diante da apatia conjuntural brasileira, a atividade de software é apenas mais uma atividade reprodutora do modelo “contrate mais, venda mais, gaste (invista) menos”.

Mas, isso não significa uma visão pessimista da atividade. Existe este cenário, mas também existe o cenário das empresas inovadoras e cooperantes com universidades e centros de pesquisa, e que participam ativamente do processo de enraizamento local de atividades intensivas em conhecimento. Entretanto, por ser um país com graves problemas estruturais, é necessário a intervenção de políticas públicas para direcionar as empresas da IBSS a trajetória considerada adequada. Apenas 15,4% das empresas declararam receber apoio do governo, um percentual muito abaixo em relação a outros países centrais.

Além da ampliação do alcance dessas políticas, é necessário também promover a ampliação dos conhecimentos em informática da população e das empresas brasileiras, pois só assim o paradigma das TICs poderá ativar o processo de mudança estrutural, ao intensificar a troca de conhecimentos, promover o aumento da produtividade, e ser uma atividade estratégica ao desenvolvimento local/regional.

5 O LADO DOS USUÁRIOS DE SOFTWARE

Este capítulo explora as características das empresas usuárias de software no Brasil, bem como das empresas que são usuárias em potencial. Uma média de 99% das empresas de diversos segmentos da atividade produtiva e de todos os portes, em entrevista a CETIC.br (2012) declararam terem usado computador nos últimos 12 meses. Porém somente 30% afirmaram terem adquirido um novo software ou realizado um aperfeiçoamento em software nos últimos 12 meses (CETIC.br, 2012). Estes dados revelam que a demanda por software poderia ser muito maior do que a atual, de modo que se procura entender o que impede que a demanda por software cresça. Para isso, buscaram-se estatísticas referentes ao grau de utilização e de importância atribuída pelos empresários ao uso de computador e software. Estas estatísticas foram encontradas nas seguintes pesquisas:

- a) “Pesquisa sobre Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Empresas”, IBGE (2012);
- b) “Pesquisa sobre o uso das tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: TIC Domicílios e empresas 2011”, realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br, 2012). Foram entrevistadas 5.600 empresas com 10 ou mais funcionários, em diversos estados do Brasil, que constituem os seguintes segmentos da CNAE 2.0 (C, F, G, H, I, J, L, M, N, R e S), entre novembro/2011 e janeiro/2012.
- c) “TIC empresas 2012”, realizada pelo Centro de Estudos Sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (CETIC.br, 2012), que é um dos núcleos formadores do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). Foram feitas entrevistas com 6.401 empresas de diversas unidades da federação, entre novembro de 2012 a março de 2013, e pertencentes aos seguintes segmentos da CNAE 2.0 (C, F, G, H, I, J, L, M, N, R e S).
- d) “As Tecnologias da Informação e Comunicação nas MPEs brasileiras”, pesquisa realizada pelo Observatório de MPEs do SEBRAE de São Paulo (SEBRAE, 2008), realizada em 2008 junto a 4.004 micro e pequenas empresas associadas, em diversas unidades da Federação.

Será primeiramente exposto o panorama geral dos usuários de computador e internet no Brasil, pois se possibilita ter uma ideia do grau de enraizamento das TICs no território

nacional, e a sua relação com o nível de educação e renda da população (sessão 5.1). Em seguida é mostrado o mercado doméstico em termos de setores produtivos usuários, e o tipo de software mais utilizado, segundo o porte da empresa, região geográfica e mercado de atuação da empresa usuária (sessão 5.2). A sessão 5.3 aborda exclusivamente as MPEs, visto sua importância na economia brasileira e na economia do Nordeste. É apresentado o grau de informatização das MPEs, o nível de importância atribuída pelos empresários ao uso do computador e os tipos de software utilizados. A sessão 5.4 busca o entendimento do processo de tomada de decisão de um empresário em relação à aquisição de um software. Para isso, apresenta-se primeiro o número de empresas que introduziram um novo software, ou que planejam investir na informatização da empresa, considerando o porte, a região geográfica e o mercado de atuação (sessão 5.4.1). Em seguida, na sessão 5.4.2 são explorados os motivos que levaram à essas empresas a tomarem a decisão de aquisição de software, também segundo porte, região geográfica e ramo de atuação da empresa. A sessão 5.4.3 traz os impactos gerados pela introdução do novo software, segundo relato dos empresários, e considerando as mesmas divisões de apresentação das sessões anteriores. A sessão 5.4.4 relaciona alguns motivos que podem levar os empresários a tomarem a decisão de não adquirir um software. A sessão 5.4.5. explora os processos psicológicos relacionados a tomada de decisão de um empresário, e por fim, a última sessão explora essa tomada de decisão no contexto da economia do Nordeste, visto ser a localização geográfica do objeto de estudo desta tese.

5.1 O USO DA INTERNET NO BRASIL

Define-se usuário de internet como o indivíduo que usou estas tecnologias nos últimos três meses, e um não usuário é a pessoa que nunca usou computadores ou a internet, ou as pessoas que não usaram nos últimos três meses (CGI.br, 2011). O número total de usuários de internet no Brasil, considerando áreas urbanas e rurais, passou de 39% a 41% do total da população, em 2011 (CGI.br, 2011). A análise de outras variáveis, como renda familiar, classe social e nível de educação, mostra que o Brasil ainda está muito distante de uma ampla democratização do uso da internet. Observando o nível de educação, em 2009 a proporção de usuários entre a população entrevistada que completou educação superior era de 87%, contra 9% entre as pessoas analfabetas e/ou aquelas que completaram o ensino fundamental. Em 2010, este último número aumentou para 11%. Sob outra perspectiva, em 2009, 91% das

peças analfabetas e 13% das pessoas com educação superior nunca usaram a internet. Isto nos mostra a relação positiva entre usuário de internet e nível de educação.

Também é maior o percentual de usuários entre as pessoas mais jovens. Mas, os dados mostram que as pessoas mais velhas estão cada vez mais passando a ser usuárias da internet. Em 2010, houve aumento de 4% entre as pessoas na faixa etária dos 35 aos 44 anos (passou de 29% para 33%), e houve aumento de 6% na quantidade de usuários pertencentes à faixa etária entre 45 e 59 anos (passou de 16% para 20%). Além disso, as pessoas com renda mais alta também representam o maior percentual de usuários. As pessoas que ganham no mínimo cinco ou mais salários mínimos representam 79% dos usuários da internet no Brasil.

5.2 SETORES USUÁRIOS DE TI NO BRASIL

Segundo o IBGE, em 2009 os maiores setores usuários de TI do Brasil foram: serviços (gera 20,36% do total da receita bruta das empresas de TIC); o setor financeiro (18,34%); e o setor público (18,23%).

Segmentos de atuação	Receita bruta das empresas de TI (Mil Reais)	Receita das empresas de TI (Percentual)
Agropecuário, silvicultura e pesca	130.594	0,38
Indústria extrativa, petróleo e mineração	1.062.970	3,07
Indústria manufatureira - alimentos e bebidas, têxtil, madeira, celulose e papel, química, metalurgia e siderurgia	2.284.836	6,61
Indústria manufatureira - aeroespacial, automotiva, máquinas e equipamentos e materiais elétricos/eletrodomésticos	1.122.755	3,25
Mídia - jornais, revistas, rádio e televisão	297.953	0,86
Água, gás e energia elétrica	482.912	1,40
Construção	173.386	0,50
Comércio - varejo e atacado	1.846.125	5,34
Serviços - contabilidade, arquitetura, engenharia, serviços em TI, jurídicos, imobiliários e transportes de cargas e passageiros	7.038.288	20,36
Turismo e entretenimento	210.070	0,61
Telecomunicações - operadoras e provedores de acesso	3.451.501	9,98
Finanças - bancos, corretoras, bolsas e seguros	6.339.897	18,34
Setor público	6.301.023	18,23
Educação -	179.239	0,52
Saúde	389.126	1,13
Outros segmentos	3.258.517	9,43
Total	34.569.192	100,01

Tabela 19 - Receita bruta das empresas de TI com 20 ou mais pessoas ocupadas, por segmento de atuação: Brasil – 2009. Fonte: IBGE 2011 - Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação

Destacando apenas os maiores setores demandantes dos produtos e serviços das empresas de TIC, o setor de serviços, financeiro e o setor público, e também isolando apenas as atividades referentes ao setor de software, se percebe que o setor financeiro é o maior demandante (maior gerador de receita) dos produtos e serviços de software das empresas brasileiras no ano de 2009. Em todos esses três setores, o principal produto demandado é o software customizado, como se pode observar na Tabela 20.

Segmentos de atuação	Classes de atividades	Variável	
		Receita bruta das empresas de TI que declararam atuar em algum segmento (Mil Reais)	Participação de cada segmento de TI no total da receita gerada a partir da demanda dos setores em destaque (%)
Serviços - contabilidade, arquitetura, engenharia, serviços em TI, jurídicos, imobiliários e transportes de cargas e passageiros	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	697.438	0,10
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	1.220.676	0,17
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis	778.722	0,11
	Outros produtos e serviços de TI	4.341.452	0,62
	Total	7.038.288	1,00
Finanças - bancos, corretoras, bolsas e seguros	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	1.151.987	0,18
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	2.955.651	0,47
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis	176.797	0,03
	Outros produtos e serviços de TI	2.055.462	0,32
	Total	6.339.897	
Setor público - administração federal, estadual e municipal, organizações supranacionais e forças armadas	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	1.217.627	0,19
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	1.464.768	0,23
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis	159.305	0,03
	Outros produtos e serviços de TI	3.458.645	0,55

Tabela 20 - Receita bruta das empresas de software com 20 ou mais pessoas ocupadas, segundo segmento de atuação: Brasil – 2009. Fonte: IBGE 2011- Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação.

5.2.1 Tipo de software utilizado, segundo porte da empresa, região geográfica e mercado de atuação

A pesquisa do CGI.br de 2011, aponta que os softwares de gestão corporativa foram os mais mencionados pelos entrevistados, particularmente àqueles voltados à gestão financeira, vendas, produção, estoque, compras e recursos humanos. Além desses, programas básicos de trabalho de escritório, editores gráficos, sistemas operacionais, antivírus e programas que restringem o acesso à internet também foram mencionados. Alguns dos softwares mencionados foram requisitados por lei, como os de controle de atendimento de pessoal empregado e de distribuição eletrônica de guias de imposto de renda.

A pesquisa mais recente sobre as empresas usuárias de software no Brasil, onde se disponibiliza dados de 2012, mostra que 88% de todas as empresas entrevistadas utilizam software pacote, adquiridos por licença, 43% afirmaram utilizar software adquirido sob encomenda, e 18% relataram utilizar software desenvolvido pela própria empresa. Quando se divide estes dados em relação ao porte da empresa, o padrão de preferência em relação ao tipo de software permanece, sendo o software pacote (licença) o mais utilizado pelas empresas, independente do seu porte. Porém, quando se considera os softwares sob encomenda e os desenvolvidos pela própria empresa, os percentuais de utilização aumentam à medida que o porte da empresa aumenta. Quando considerado as regiões do Brasil, independente do porte da empresa, o padrão de preferência também permanece o mesmo (software pacote, encomenda e desenvolvidos pela própria empresa, segundo ordem de preferência), porém se percebe que a região Nordeste é a que mais possui empresas usuárias (que não têm como atividade principal o desenvolvimento de software) que desenvolvem internamente seu próprio software. Uma razão para isso é o fato de haver na região muitas universidades especializadas na formação de profissionais de TI. Por fim, em relação ao mercado de atuação (segundo classificação CNAE 2.0), se percebe que as empresas que mais utilizam software adquirido sob encomenda e software desenvolvido internamente são as empresas que atuam no mercado de informação e comunicação. As empresas que menos desenvolvem software são as atuantes na indústria de transformação, na construção e no comércio de reparação de veículos automotores e motocicleta. As empresas que menos adquirem software sob encomenda são as atuantes nas atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares, porém a proporção destas empresas não é muito diferente das demais atuantes nos outros mercados. A tabela a seguir mostra estes dados com detalhe.

Percentual (%) (Sobre o total das empresas que afirmaram usar computador)		Adquiridos por licença	Adquiridos sob encomenda	Desenvolvidos pela própria empresa
Total		88	43	18
PORTE	De 10 a 49 pessoas ocupadas	87	41	15
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	91	48	25
	De 250 ou mais pessoas ocupadas	97	56	35
REGIÃO	Norte	85	46	18
	Nordeste	85	43	20
	Sudeste	89	42	19
	Sul	87	41	15
	Centro-Oeste	87	44	15
MERCADOS DE ATUAÇÃO - CNAE 2.0	Indústria de transformação	87	44	16
	Construção	88	41	16
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	86	42	16
	Transporte, armazenagem e comunicações	89	43	24
	Alojamento e alimentação	87	42	15
	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	94	39	22
	Informação e comunicação	90	47	46
	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços	86	41	24

Tabela 21– Proporção de empresas que utilizaram computador por tipo de software utilizado nos últimos 12 meses, Brasil – 2012.

Fonte: CETIC.br (2012)

Quanto ao software de código aberto ou *open source*, em 2011, segundo o CGI.br (2011) apenas 30% das empresas brasileiras entrevistadas indicaram que usam software *open source* em seu sistema de gestão (ou de produção, ou em qualquer outra atividade dentro da empresa). Esta proporção aumenta quando se considera as firmas médias (44%) e grandes (68%), mas cai quando se avalia apenas as firmas pequenas (19%). Isto pode estar relacionado à exigência de qualificação profissional avançada que requer o uso e manutenção de sistemas operacionais *open source* (CGI.BR, 2011). A região Sul possui uma proporção maior que a média do país, com 37% dos empreendimentos que usam sistemas operacionais *open source*. Quanto ao segmento de mercado, empreendimentos em informação e comunicação, arte, cultura, esporte e a indústria de recreação e outras atividades de serviços são as que mais usam estes sistemas (com 43% de participação). Em seguida vem o setor imobiliário, atividade técnica científica, as atividades administrativas e serviços de apoio (com 35%).

Em 2012 se verifica queda nesses números, como pode ser observado na tabela abaixo, pois segundo o CETIC.br (2012), apenas 24% do total das empresas entrevistadas utilizam software de código aberto, e esta diminuição é verificada nas empresas de todos os portes considerados. A região Sul continua sendo a que possui o maior número de empresas usuárias de software de código aberto, mas este percentual também diminuiu em relação à 2011. As empresas atuantes no mercado de informação e comunicação continuam sendo as maiores usuárias de software de código aberto, seguido pelas empresas de atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares.

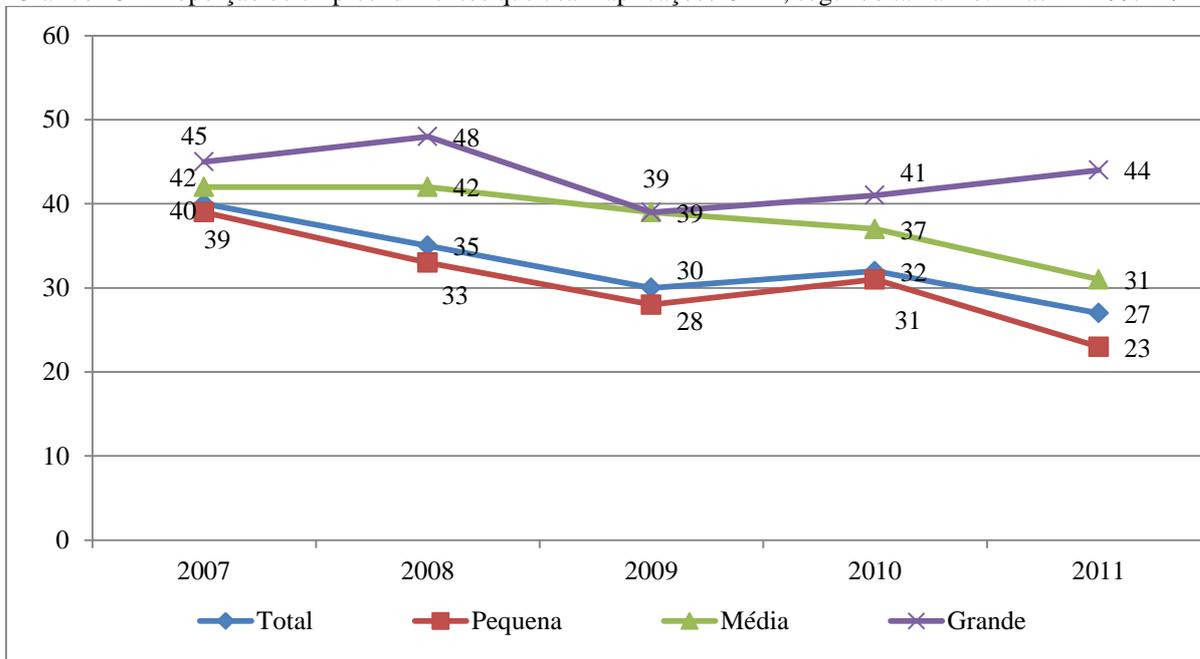
Percentual (%) (Sobre o total das empresas que afirmaram usar computador)		Sim	Não	Não Sabe/Não respondeu
Total		24	74	2
PORTE	De 10 a 49 pessoas ocupadas	16	81	2
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	40	59	1
	De 250 ou mais pessoas ocupadas	65	35	0
REGIÃO	Norte	25	72	3
	Nordeste	21	77	2
	Sudeste	24	74	2
	Sul	26	73	1
	Centro-Oeste	24	74	2
MERCADOS DE ATUAÇÃO - CNAE 2.0	Indústria de transformação	24	75	2
	Construção	18	80	2
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	24	74	2
	Transporte, armazenagem e comunicações	26	73	1
	Alojamento e alimentação	11	87	2
	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	32	66	2
	Informação e comunicação	55	44	1
	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços	26	71	3

Tabela 22 – Proporção de empresas que utilizaram sistema operacional de código aberto nos últimos 12 meses, Brasil – 2013. Fonte: CETIC.br (2013)

Em relação ao uso de aplicações de CRM (*Customer Relationship Management*), 27% dos empreendimentos que usam computadores indicaram usá-los e, esse número também aumenta entre as médias e grandes firmas, sendo 31% e 44% delas, respectivamente. A série

histórica do uso de CRM, no gráfico abaixo, revela queda no uso deste software, principalmente relacionado ao uso entre as firmas pequenas e médias.

Gráfico 23 - Proporção de empreendimentos que usam aplicações CRM, segundo tamanho: Brasil – 2007-2011



Fonte: CGI.br (2011)

A tabela a seguir mostra os dados atualizados segundo pesquisa do CETIC.br (2012) em relação ao uso de CRM para gerenciar informações de clientes. Percebe-se que, em relação ao gráfico anterior, houve uma redução geral no número de empresas que utilizam CRM, portanto a tendência de queda continua, porém, entre as empresas médias e grandes, o número de empresas que utilizam CRM aumentou um pouco. Quando dividido estas informações segundo a região do país, verifica-se que a região Nordeste é a que possui o maior número de empresas que utilizam este tipo de software. Em relação ao mercado de atuação da empresa usuária, as atuantes no mercado da informação e comunicação são as que mais utilizam CRM, seguido pelas que atuam nas atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares.

Percentual (%) (Sobre o total de empresas que afirmaram usar computador)		Sim	Não	Não Sabe/Não respondeu
Total		25	70	5
PORTE	De 10 a 49 pessoas ocupadas	21	74	5
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	36	60	4
	De 250 ou mais pessoas ocupadas	47	51	2
REGIÃO	Norte	25	69	5
	Nordeste	28	69	4
	Sudeste	25	70	5
	Sul	25	70	5
	Centro-Oeste	26	69	5
MERCADOS DE ATUAÇÃO - CNAE 2.0	Indústria de transformação	22	73	5
	Construção	20	77	3
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	28	67	5
	Transporte, armazenagem e comunicações	22	75	3
	Alojamento e alimentação	18	77	5
	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	30	65	5
	Informação e comunicação	45	50	5
	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços	28	68	3

Tabela 23 – Proporção de empresas que utilizaram algum aplicativo de CRM para gerenciar informações de clientes nos últimos 12 meses, Brasil – 2013.

Fonte: CETIC.br (2013)

Quanto ao uso do pacote de software ERP (*Enterprise Resource Planning*) utilizado para integrar dados de todos os departamentos e processo em um único sistema, a pesquisa do CGI.br de 2011 aponta que entre os empreendimentos que usam computadores, 36% afirmaram usar um ERP. A proporção de empreendimentos que usam esse tipo de pacote de software é consideravelmente maior entre as médias (50%) e grandes firmas (75%). Em 2012, como se pode observar na tabela abaixo, o número total de empresas que utilizam ERP diminuiu para 31%, cuja queda é atribuída somente devido à diminuição de uso pelas pequenas empresas, pois as médias empresas não mudaram sua proporção, e entre as grandes empresas houve aumento no uso de 1 ponto percentual. Destaca-se que as empresas que mais utilizam ERP são as que atuam no ramo de informação e comunicação, seguido pelas empresas de transporte, armazenagem e comunicações.

Percentual (%) (Sobre o total das empresas que afirmaram usar computador)		Sim	Não	Não Sabe/Não respondeu
Total		31	62	7
PORTE	De 10 a 49 pessoas ocupadas	23	69	8
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	50	46	5
	De 250 ou mais pessoas ocupadas	76	23	1
REGIÃO	Norte	29	62	9
	Nordeste	30	65	5
	Sudeste	32	61	7
	Sul	31	63	6
	Centro-Oeste	29	64	7
MERCADOS DE ATUAÇÃO - CNAE 2.0	Indústria de transformação	34	60	6
	Construção	23	71	6
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	32	62	6
	Transporte, armazenagem e comunicações	39	56	5
	Alojamento e alimentação	19	71	10
	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	35	58	7
	Informação e comunicação	47	46	8
	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços	25	67	8

Tabela 24 – Proporção de empresas que utilizaram pacote de software ERP para integrar os dados e processos de seus departamentos em um sistema único nos últimos 12 meses, Brasil – 2013.

Fonte: CETIC.br (2013)

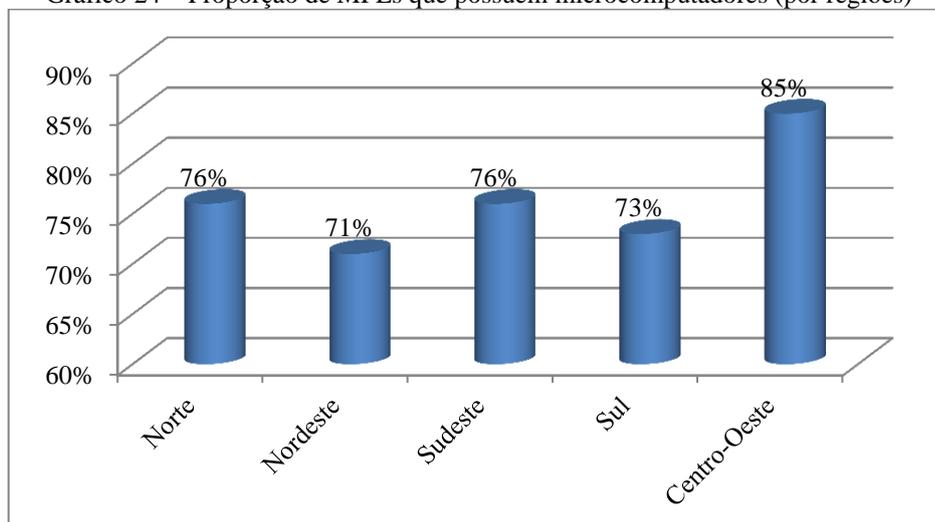
5.3 A INFORMATIZAÇÃO DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Os dados apresentados até agora apesar de se referirem também às pequenas empresas (além das médias e grandes) não englobam as micro empresas. Por isso, apresenta-se nesta sessão somente dados relativos às micro e pequenas empresas. Apresentam-se novamente estatísticas para as pequenas empresas, pois em muitas pesquisas os dados são apresentados de forma agregada para o conjunto das MPEs.

Segundo o SEBRAE (2008), 75% das MPEs brasileiras possuíam microcomputadores. Em termos regionais, essa proporção não muda tanto, mas a região Nordeste é a que possui menor número de MPEs com microcomputadores. A partir do gráfico abaixo, é possível observar essas diferenças, e na tabela 25 se pode ver essas proporções por UF, onde se

verifica que os estados da Paraíba e Pernambuco não estão entre os estados com menor proporção de MPEs com microcomputadores. Estes estados, pelo contrário, estão entre os estados com maior proporção de MPEs que possuem microcomputadores.

Gráfico 24 – Proporção de MPEs que possuem microcomputadores (por regiões)



Fonte: SEBRAE (2008)

Norte	Rondônia	85%
	Amapá	79%
	Pará	78%
	Tocantins	72%
	Amazonas	72%
	Roraima	70%
	Acre	69%
	Nordeste	Sergipe
Pernambuco	78%	
Paraíba	77%	
Rio Grande do Norte	74%	
Bahia	71%	
Maranhão	70%	
Alagoas	68%	
Piauí	64%	
Ceará	62%	
Sudeste	Espírito Santo	83%
Rio de Janeiro	81%	
São Paulo	78%	
Minas Gerais	68%	
Sul	Santa Catarina	81%
Paraná	73%	
Rio Grande do Sul	70%	
Centro-Oeste	Mato Grosso	89%
Goiás	88%	
Mato Grosso do Sul	81%	
Distrito Federal	78%	

Tabela 25 – Proporção de MPEs que possuem microcomputadores (por UFs), Brasil – 2008

Fonte: SEBRAE (2008)

Segundo a atividade econômica, as micro e pequenas empresas do ramo industrial são as que apresentam maior proporção de empresas que possuem computador (81%), porém, é no setor de serviços que se encontra um maior número de computadores por empresa (4,2 computadores). Das empresas atuantes no comércio, 73% delas possuem computador, sendo 2,7 o número de computadores por empresa.

	Indústria	Comércio	Serviços	Total
Possui computador	81%	73%	76%	75%
Não possui computador	19%	27%	24%	25%
Número médio de computadores	3,6	2,7	4,2	3,3

Tabela 26 – Proporção de MPEs que possuem microcomputadores e número médio, segundo atividade econômica, Brasil – 2008

Fonte: SEBRAE (2008)

5.3.1 A internet nas MPEs

Segundo o SEBRAE (2008), 71% das MPEs brasileiras possuem acesso à internet. O perfil regional nesse quesito é mais ou menos homogêneo, pois a diferença entre a região que mais possui empresas com acesso a internet e a região que menos possui é de apenas 10 pontos percentuais. A região Centro-Oeste apresenta uma proporção de 78% de suas MPEs com acesso a internet, a região Sul e Sudeste apresentam um número de 71%, a região Nordeste de 69%, e a região Norte possui 68% de suas MPEs com acesso a internet. Considerando as unidades da federação, as disparidades são mais perceptíveis, como pode ser observado na tabela abaixo. Os estados da Paraíba e Pernambuco estão entre os estados com maior número de MPEs com acesso à internet.

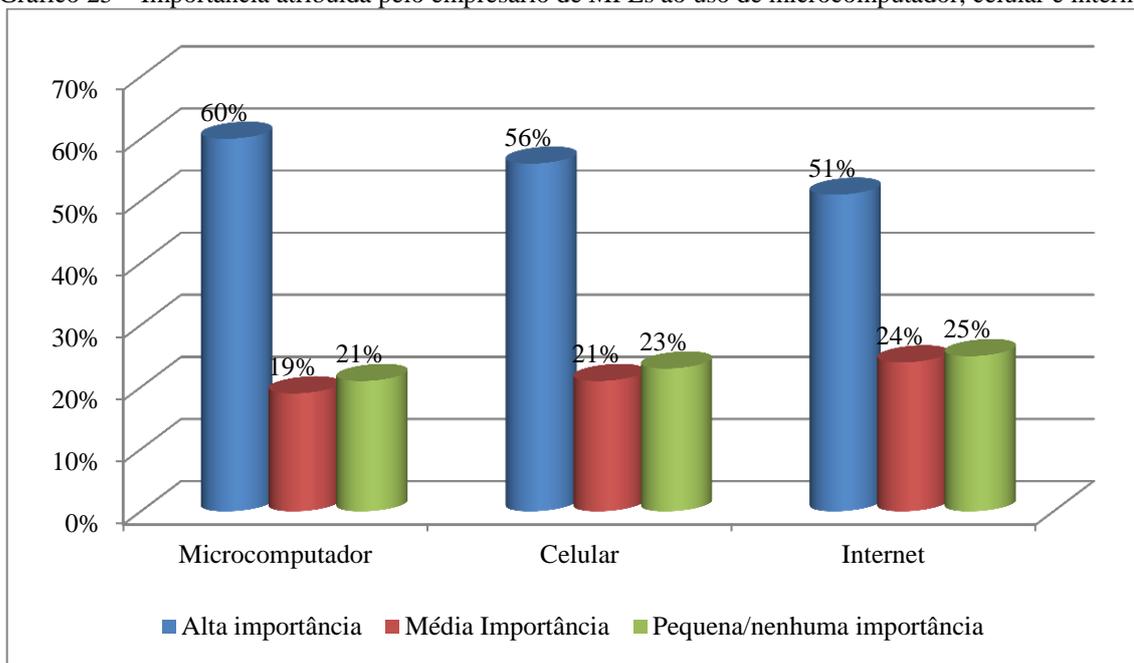
Norte	Amapá	79%
	Rondônia	78%
	Amazonas	69%
	Tocantins	67%
	Acre	63%
	Para	63%
	Roraima	60%
Nordeste	Bahia	77%
	Rio Grande do Norte	77%
	Pernambuco	74%
	Sergipe	73%
	Paraíba	70%
	Maranhão	64%
	Ceará	56%
	Alagoas	56%
	Piauí	53%
Sudeste	Rio de Janeiro	79%
	Espírito Santo	79%
	São Paulo	72%
	Minas Gerais	63%
Sul	Santa Catarina	78%
	Rio Grande do Sul	69%
	Paraná	67%
Centro-Oeste	Mato Grosso	86%
	Mato Grosso do Sul	77%
	Distrito Federal	77%
	Goiás	75%

Tabela 27 – Proporção de MPEs que possuem acesso à internet, por UFs.
Fonte: SEBRAE (2008)

5.3.2 Importância atribuída ao uso de computador e finalidade de uso

Os empresários entrevistados pelo SEBRAE (2008) atribuíram grau de importância semelhante ao uso de microcomputador, celular e internet, como pode ser verificado no gráfico abaixo. Para os empresários das MPEs, 60% consideram o uso de microcomputador muito importante, 19% consideraram de média importância, e 21% consideraram de nula importância.

Gráfico 25 – Importância atribuída pelo empresário de MPEs ao uso de microcomputador, celular e internet



Fonte: SEBRAE, 2008.

Quanto à finalidade de uso do microcomputador, a maioria dos empresários das MPEs (63%) brasileiras o utiliza para acessar a internet, 59% utilizam para realizar cadastro de clientes, 55% utilizam para as atividades de documentação e digitação de cartas e 42% utilizam para a realização do controle de estoque. Percebe-se então que a maioria das finalidades são tarefas simples, o que corrobora com os dados apresentados anteriormente, onde se mostrou que as empresas pequenas são as que menos usam os softwares mais complexos de gestão (como pode ser observado, pouquíssimas empresas declaram usar computador com a finalidade de controle financeiro), utilizando em sua maioria, software pacote de baixo custo. Na tabela abaixo se pode observar as finalidades de uso segundo o setor de atuação do usuário. nos três setores considerados (indústria, comércio e serviços), o comportamento das MPEs quanto à finalidade de uso do computador é semelhante.

Finalidade	Indústria	Comércio	Serviços	Total
Acesso a internet	72%	58%	68%	63%
Cadastro de clientes	61%	58%	59%	59%
Documentação/cartas	67%	50%	59%	55%
Controle de estoques	45%	50%	27%	42%
Automação de processos	32%	25%	31%	28%
Envio de mala direta	31%	21%	33%	26%
Emissão de nota fiscal	22%	25%	22%	24%
Controle de pessoal (folha)	29%	18%	26%	22%
Controle financeiro	4%	2%	1%	2%
Desenhos e projetos gráfico	7%	1%	2%	2%
Outras finalidades (*)	11%	11%	12%	11%

Tabela 28 – Principais finalidades na utilização de microcomputadores, Brasil – 2008

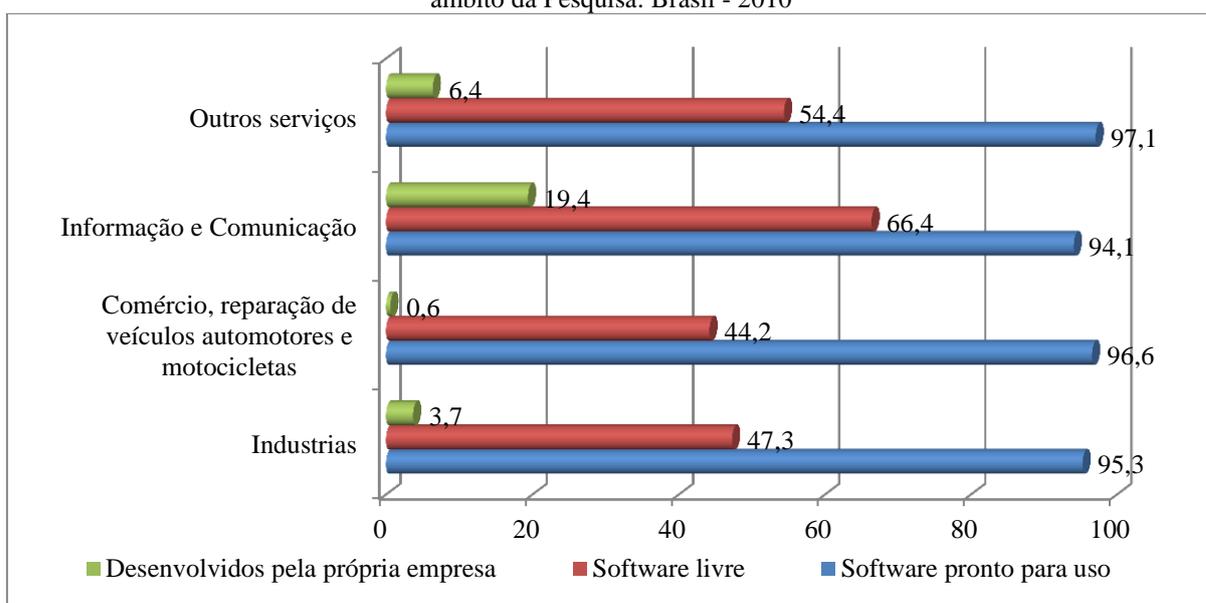
Fonte: SEBRAE (2008)

Notas: (*) Outras finalidades = pesquisa de fornecedores, controle de compras e vendas, emissão de boletos, comunicação (e-mail, Skype, MSN, Voip), segurança e aplicações específicas à atividade.

5.3.3 Tipo de software utilizado

O sistema operacional mais usado entre as micro e pequenas empresas que possuem computador é o Windows, sendo utilizado por 96% delas. E ainda, entre as empresas que possuem computador, 66% não possuem software, e apenas 34% possuem software com a finalidade de administrar de forma integrada as diversas atividades do negócio (SEBRAE, 2008). O Gráfico 23 mostra o percentual das microempresas que utilizaram software, segundo ramo de atuação e tipo de software. Vê-se que o software produto é muito mais utilizado que os outros tipos considerados.

Gráfico 23 - Percentual de microempresas que utilizaram softwares, por tipo, segundo as atividades incluídas no âmbito da Pesquisa: Brasil - 2010



Fonte: IBGE, 2011

O IBGE (2011) aponta que o tipo de software mais utilizado pelas microempresas é o de gestão eletrônica de documentos, sendo usado por 85,6% das microempresas pesquisadas, e software de gestão comercial usados por 63,9% das microempresas (entre as empresas que afirmaram usar software), uma vez que atividades de administração e vendas estão presentes em quaisquer tipos de empresas.

5.4 A DECISÃO DE AQUISIÇÃO DE SOFTWARE

Como foi mostrado nas estatísticas apresentadas até agora, apesar do uso de computador pelas empresas do Brasil ter se expandido, a utilização de software como ferramenta integrante do processo de produção de uma empresa, seja qual for sua área de atuação, está diminuindo, principalmente entre as empresas menores. E, quando considerado os softwares de gestão de maior complexidade, a utilização destes tem diminuído inclusive entre as médias e grandes empresas. Este comportamento das empresas brasileiras é contrário ao observado em outros lugares do mundo, pois os benefícios que o uso de um software pode proporcionar a uma empresa é cada vez mais conhecido e disseminado. Esta sessão tenta então entender os elementos influenciadores na tomada de decisão da empresa brasileira para a aquisição de um software.

5.4.1 A introdução de um novo software

Em 2011, a pesquisa do CGI.BR revelou que 33% das firmas entrevistadas introduziram um novo software em seu sistema. Entre as firmas pequenas (com 10 a 49 empregados) este número cai para 26%, enquanto que entre as médias e grandes firmas este número sobe para 40% e 54%, respectivamente. Quando comparados com os dados de 2012, vê-se que o número total diminuiu, porém liderado apenas pela redução do número de pequenas empresas que adquiriram novo software.

Em 2012, segundo o CETIC.br (2012), apenas 30% das empresas entrevistadas relaram terem introduzido um novo software ou aperfeiçoado nos últimos 12 meses. Como era de se esperar, este número é maior entre as grandes empresas (57%), e entre as médias (42%) que entre as pequenas empresas (25%). As empresas localizadas na região Norte (37%) e na região Nordeste (32%) foram as que apresentaram o maior percentual de introdução de novo software. Este fato pode ser reflexo de três motivos: a) anualmente muitas empresas grandes industriais e multinacionais são atraídas para estas regiões em virtude do baixo custo

da mão de obra, e dos benefícios fiscais que são muitas vezes concedidos pelos governos estaduais. Estas grandes empresas, uma vez lá instaladas, contribuem para o aumento do percentual de empresas que instalaram novo software; b) as empresas destas regiões talvez sejam “latecomers” no processo de informatização em relação a outras regiões mais industrializadas do país, como o Sul e Sudeste, e este poderia ser o primeiro software adquirido pela empresa em questão (isto seria válido principalmente para a região Norte); e c) para o caso da região Nordeste, o fato de existir várias aglomerações de TI e empresas fornecedoras de software da região, notadamente em Recife, João Pessoa, Campina Grande, Salvador e Fortaleza, pode favorecer a aquisição de software pelo empresariado local.

Em relação ao mercado de atuação das empresas que adquiriram novo software ou aperfeiçoado, novamente as empresas do mercado de informação e comunicação (54%), e as empresas das atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares (37%) se destacam entre as demais, como pode ser visto abaixo.

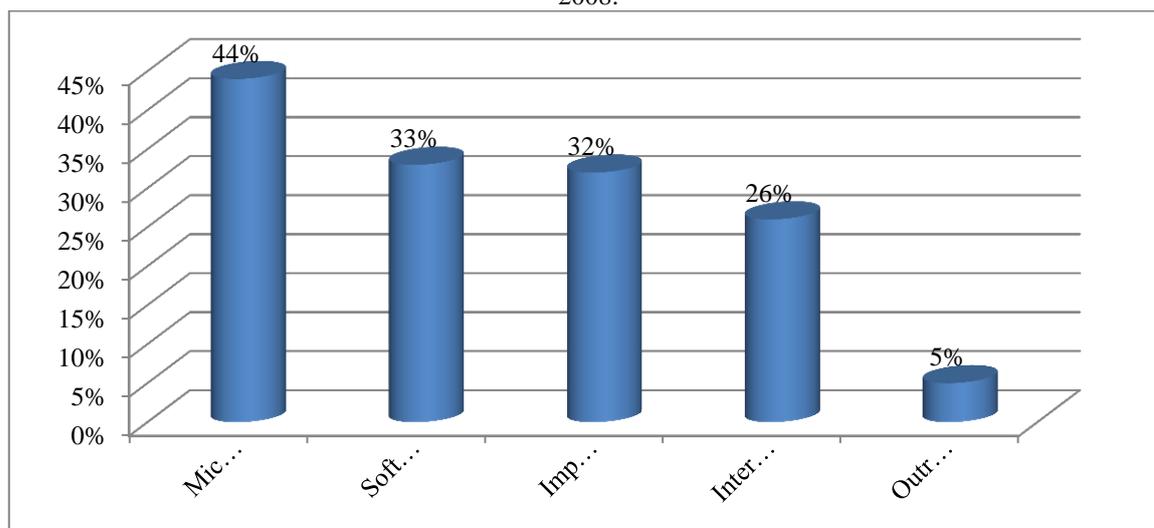
Empresas		Percentual (%)
Total		30
PORTE	De 10 a 49 pessoas ocupadas	25
	De 50 a 249 pessoas ocupadas	42
	De 250 ou mais pessoas ocupadas	57
REGIÃO	Norte	37
	Nordeste	32
	Sudeste	29
	Sul	31
	Centro-Oeste	27
MERCADOS DE ATUAÇÃO - CNAE 2.0	Indústria de transformação	29
	Construção	24
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	29
	Transporte, armazenagem e comunicações	33
	Alojamento e alimentação	21
	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	37
	Informação e comunicação	54
	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços	26

Tabela 29: Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento em software nos últimos 12 meses, Brasil - 2012

Fonte: CETIC.br, 2012.

Quanto à micro e pequenas empresas, segundo o SEBRAE (2008) 54% dos empresários das MPEs do Brasil pretendiam investir em informática até dezembro de 2008. Metade desses empresários afirmaram que iriam investir até 4 mil reais. A seguir, observa-se no gráfico abaixo a proporção de empresas que informaram que iriam investir em computação em 2008 e o tipo de investimento. Infelizmente não há dados disponíveis para atualização.

Gráfico 27 – MPEs que afirmaram em 2008 que iriam investir em computação, por tipo de investimento, Brasil – 2008.

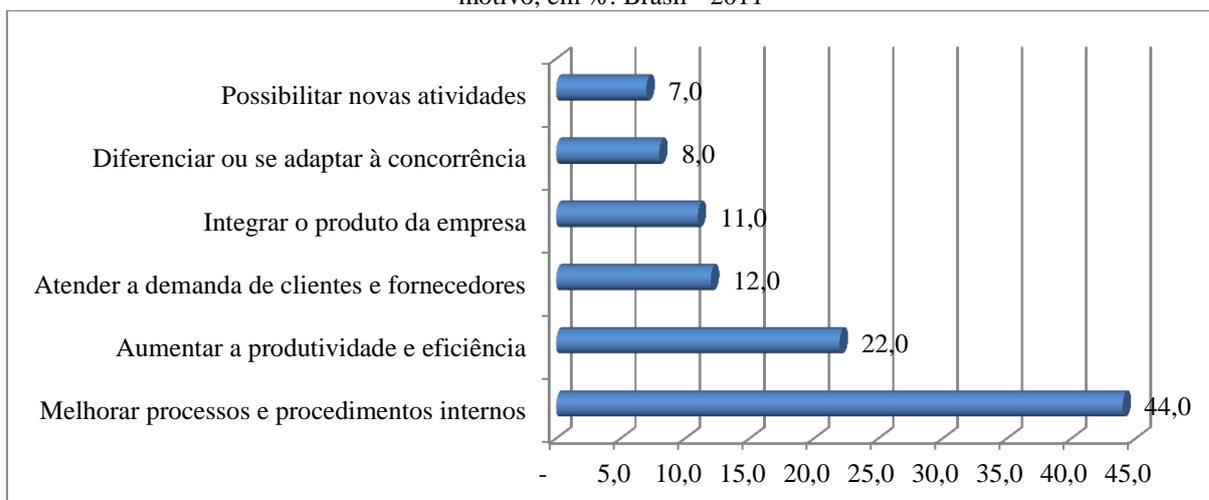


Fonte: SEBRAE (2008)

5.4.2 Motivos para aquisição de um novo software

Em 2011, entre as razões pelas quais as empresas introduziram novo software, o fator mais mencionado foi o melhoramento de processos e procedimentos internos (44%). Devido a maior complexidade destes processos nas empresas médias (40%) e grandes (54%), é maior a ocorrência de novos softwares para cumprir este propósito. A segunda razão mais mencionada foi o aumento de produtividade e eficiência (22%), e a terceira razão mais mencionada foi corresponder às demandas de clientes e fornecedores (12%).

Gráfico 28 - Empresas que introduziram software ou melhoraram o software existente, segundo principal motivo, em %: Brasil - 2011



Fonte: CGI.br (2011)

Para o ano de 2012, a ordem de relevância entre os motivos que levaram os empresários adquirir um software permaneceram quase os mesmos de 2011, porém como o CGI acrescentou novos fatores ao questionário, novos elementos ganharam destaque. Todavia, melhora dos processos internos da empresa (35%) e aumento da produtividade (22%) permanecem como os principais motivos. A novidade é o fator “adequação às exigências da lei”, que aparece com 19% de relatos entre os motivos que levaram a empresa a adquirir um novo software. Quando considerado o porte da empresa, a ordem de relevância dos motivos expostos permanece a mesma, como pode ser observado abaixo.

Percentual (%) Sobre o total de empresas	Total	De 10 a 49 ocupados	De 50 a 249 ocupados	De 250 ou mais ocupados
Melhoria dos processos da empresa	35	33	38	38
Aumento da produtividade	22	21	23	28
Adequação à exigência da lei	19	21	15	9
Atendimento das demandas de clientes e fornecedores	10	12	9	7
Viabilizar novas atividades e tarefas	6	6	7	5
É integrado ao produto da empresa	6	5	5	8
Para diferenciar-se ou adaptar-se à concorrência	2	2	2	3
Não Sabe/Não respondeu	1	0	2	2

Tabela 30: Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por porte de empresa, Brasil – 2013. Fonte: CETIC.br (2013)

Quando observado estes dados segundo região geográfica do país, se percebe que para as empresas da região Nordeste, Sul e Centro-Oeste, o motivo de “adequação à exigência da lei é mais importante” para o motivo de “aumento da produtividade”. As demais razões enumeradas são semelhantes entre as regiões.

Percentual (%) sobre o total de empresas que introduziram softwares novos ou aperfeiçoaram softwares já utilizados nos últimos 12 meses	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro- Oeste
Melhoria dos processos da empresa	33	42	32	33	43
Aumento da produtividade	28	17	25	20	17
Adequação à exigência da lei	14	19	17	23	18
Atendimento das demandas de clientes e fornecedores	11	7	11	11	8
Viabilizar novas atividades e tarefas	6	4	7	7	7
É integrado ao produto da empresa	5	7	6	3	3
Para diferenciar-se ou adaptar-se à concorrência	2	3	2	3	3
Não Sabe/Não respondeu	1	1	1	1	0

Tabela 31: Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por região do Brasil – 2013.
Fonte: CETIC.br (2013)

Quando considerado o ramo de atuação das empresas, é apresentado a seguir as tabelas 32A e 32B, onde se pode verificar que independente da atividade da empresa, as razões consideradas como mais importantes pelas empresas no momento de decidir por adquirir um novo software são quase as mesmas. A única diferença observada é na atividade de informação e comunicação, e de arte, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços, que consideram o atendimento das demandas dos clientes e fornecedores mais importantes que à adequação às exigências da lei.

Percentual (%) (Sobre o total de empresas que introduziram softwares novos ou aperfeiçoaram softwares já utilizados)	Indústria de transformação	Construção	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	Transporte, armazenagem e comunicações
Melhoria dos processos da empresa	40	39	33	35
Aumento da produtividade	22	28	20	19
Adequação à exigência da lei	20	11	24	12
Atendimento das demandas de clientes e fornecedores	7	8	10	13
Viabilizar novas atividades e tarefas	5	9	5	8
É integrado ao produto da empresa	4	4	6	8
Para diferenciar-se ou adaptar-se à concorrência	2	0	2	3
Não Sabe/Não respondeu	1	1	1	2

Tabela 32A: Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por atividade CNAE 2.0, Brasil – 2013.

Fonte: CETIC.br (2013)

Percentual (%) (Sobre o total de empresas que introduziram softwares novos ou aperfeiçoaram softwares já utilizados)	Alojamento e alimentação	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	Informação e comunicação	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços
Melhoria dos processos da empresa	22	36	28	33
Aumento da produtividade	29	24	24	24
Adequação à exigência da lei	18	14	5	6
Atendimento das demandas de clientes e fornecedores	8	11	20	18
Viabilizar novas atividades e tarefas	12	8	6	5
É integrado ao produto da empresa	7	5	9	8
Para diferenciar-se ou adaptar-se à concorrência	5	1	6	3
Não Sabe/Não respondeu	0	1	2	3

Tabela 32B: Proporção de empresas que introduziram softwares novos ou realizaram algum aperfeiçoamento, segundo principal motivo que levou a empresa à essa introdução ou aperfeiçoamento, por atividade CNAE 2.0, Brasil – 2013.

Fonte: CETIC.br (2013)

5.4.3 Impactos gerados pela aquisição do software

Considerando apenas as empresas que declararam terem adquirido um software novo ou aperfeiçoado nos últimos 12 meses (em relação ao último mês da pesquisa, ou seja, em relação à março de 2013), 93% delas declararam que o maior impacto foi sobre a melhoria dos processos internos da empresa. Em geral, todos os tipos de impactos listados pela pesquisa da CETIC.br receberam altos percentuais de resposta positiva, como pode ser observado no gráfico abaixo, o que demonstra a satisfação do empresário pelo software obtido. Todavia, mesmo que 88% dos empresários tenham afirmado que a aquisição do novo software possibilitou a produção de melhores informações para a tomada de decisão, a aquisição do software não parece ter influenciado muito na realização de inovações internas que possibilitassem, por exemplo, a redução dos custos de produção, o desenvolvimento de novos produtos e serviços, ou o aumento das vendas dos produtos e serviços. Este resultado não muda quando analisado os diferentes portes das empresas e os impactos gerados, como pode ser visto na tabela 33.

Gráfico 29: Impactos gerados pela introdução de um software novo ou aperfeiçoado, nos últimos 12 meses (em %). Brasil, 2013



Fonte: CETIC.br, 2013.

Nota: Proporção de respondentes relativos ao total de empresas que introduziram novo software ou aperfeiçoado nos últimos 12 meses.

Tipo de Impacto	De 10 a 49 pessoas ocupadas (%)	De 50 a 249 pessoas ocupadas (%)	De 250 ou mais pessoas ocupadas (%)
Melhoria dos processos da empresa	93	94	93
Produção de melhores informações para tomada de decisões	87	90	90
Maior integração entre as áreas internas da empresa	85	90	91
Aumento da produtividade	78	84	88
Melhoria do relacionamento com clientes	77	76	74
Melhoria do relacionamento com fornecedores ou parceiros	68	69	72
Redução dos custos de produção	55	59	62
Permitiu desenvolvimento de novos produtos ou serviços	54	56	60
Aumento das vendas dos produtos ou serviços	46	47	47
Outro	16	11	17

Tabela 33: Impacto gerado pela introdução de um novo software ou aperfeiçoado, por porte de empresa, Brasil – 2013.

Nota: Proporção de empresas relativa ao número de empresas que afirmaram terem introduzido novo software ou aperfeiçoado nos últimos 12 meses.

Fonte: CETIC.br, 2013

Interessante perceber que a ordem relatada de impactos gerados pela aquisição de um novo software não muda quando analisado as diferentes atividades econômicas, como pode ser verificado nas próximas duas tabelas. Exceto pela atividade de informação e comunicação, cuja aquisição de um novo software possibilitou o aumento da produtividade em um maior número de empresas que as demais atividades, todas as outras empresas das atividades econômicas consideradas apresentaram um número de relatos de impacto gerado semelhantes.

Percentual de empresas (%) Tipo de impacto	Indústria de transformação	Construção	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	Transporte, armazenagem e comunicações
Melhoria dos processos da empresa	94	93	93	94
Produção de melhores informações para tomada de decisões	87	85	88	93
Maior integração entre as áreas internas da empresa	85	87	88	86
Aumento da produtividade	74	76	83	83
Melhoria do relacionamento com clientes	74	71	78	76
Melhoria do relacionamento com fornecedores ou parceiros	69	69	70	70
Redução dos custos de produção	46	59	58	66
Permitiu desenvolvimento de novos produtos ou serviços	53	49	57	54
Aumento das vendas dos produtos ou serviços	44	40	49	40
Outro	13	14	15	15

Tabela 34 A: Impacto gerado pela introdução de um novo software ou aperfeiçoado, segundo atividade de atuação da empresa, CNAE 2.0. Brasil – 2013.

Nota: Proporção de empresas (%) relativa ao total de empresas que afirmaram terem introduzido um novo software ou software aperfeiçoado que utilizaram nos últimos 12 meses.

Fonte: CETIC.br (2013)

Percentual de empresas (%) Tipo de impacto	Alojamento e alimentação	Atividades imobiliárias; atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades administrativas e serviços complementares	Informação e comunicação	Artes, cultura, esporte e recreação; outras atividades de serviços
Melhoria dos processos da empresa	97	91	92	91
Produção de melhores informações para tomada de decisões	92	90	87	86
Maior integração entre as áreas internas da empresa	84	88	84	86
Aumento da produtividade	77	89	90	83
Melhoria do relacionamento com clientes	79	76	81	76
Melhoria do relacionamento com fornecedores ou parceiros	74	66	69	61
Redução dos custos de produção	64	62	61	57
Permitiu desenvolvimento de novos produtos ou serviços	48	57	66	57
Aumento das vendas dos produtos ou serviços	48	49	52	42
Outro	11	14	13	16

Tabela 34 B: Impacto gerado pela introdução de um novo software ou aperfeiçoado, segundo atividade de atuação da empresa, CNAE 2.0. Brasil – 2013.

Nota: Proporção de empresas (%) relativa ao total de empresas que afirmaram terem introduzido um novo software ou software aperfeiçoado que utilizaram nos últimos 12 meses.

Fonte: CETIC.br (2013)

5.4.4 Motivos para a não aquisição de um software

Um dos motivos que pode impedir uma empresa de adquirir um software é o custo de aprendizado. Um novo software, no âmbito de uma empresa usuária, requer um tempo de treinamento para que um indivíduo se torne apto a usá-lo da forma adequada. E, o tipo de treinamento necessário depende do nível de conhecimento no uso geral das TICs que os empregados de uma empresa possuem. A pesquisa do IBGE (2011) revela que a maioria das empresas dos setores pesquisados necessitou realizar treinamento sobre os conhecimentos básicos, o que revela o baixo nível de conhecimento dos empregados destas empresas.

Segundo o IBGE 74,5% do total das empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas realizaram treinamento básico para o uso das TICs, sendo que esta proporção praticamente não mudou segundo o tamanho da empresa. Considerando as micro empresas, 76,6% delas afirmam realizar treinamento para desenvolvimento de habilidades básicas em TI.

A decisão de aquisição de software também pode ser prejudicada pela dificuldade de análise custo-benefício. Em 1978, King e Schems (1978) já argumentavam sobre a dificuldade de desenvolver uma rigorosa análise de custo-benefício de sistemas de informação, devido à dificuldade de quantificação em termos monetários (COSTA, 2007). Atualmente, com o crescimento do número de aplicações e recursos computacionais, a seleção baseada unicamente na comparação de atributos e características torna-se uma atividade ainda mais complicada, o que pode levar um indivíduo comum, sem conhecimentos solidificados em informática e dono de um micronegócio, por exemplo, à uma paralisia de decisão, sendo a decisão mais fácil a de não adquirir um software. A seguir analisa-se como ocorre o processo de decisão de uma compra, e como isso afeta um empresário em sua decisão de aquisição de um software.

5.4.5 O processo de decisão

Existem muitos trabalhos na literatura que evidenciam a satisfação dos usuários finais depois da implantação de uma TI. Todavia, esses trabalhos põem o foco na aceitação do sistema depois de sua aquisição e pressupõem a não participação do usuário no processo de compra (COMPEAU; HIGGINS, 1995; DOLL; TORKZADEH, 1988; WOODROOF; KASPER, 1998; VENKATESH, 2003). Como esses autores analisaram primordialmente grandes empresas ou empresas estruturadas de países desenvolvidos que possuem uma área específica de TI, a decisão de compra de software se restringe ao departamento de TI.

Para a realidade econômica da região Nordeste do Brasil, não foram encontrados trabalhos que abordassem qualitativamente os aspectos envolvidos na decisão de compra de um usuário (como suas expectativas). Porém, é possível construir um argumento a partir da teoria comportamental sobre o processo de decisão de compra. Segundo Harrison et al. (1997), as teorias comportamentais encontrados na psicologia social fornecem uma boa base para pesquisas relacionadas à adoção de TI pelas empresas. E, como dito por Sheth (1973), é impossível separar o mundo psicológico do indivíduo das decisões de compra.

Segundo Sheth (2001) e Schiffman (2000), o processo de compra envolve cinco etapas: a) reconhecimento da necessidade; b) busca de informações; c) avaliação das alternativas; d) decisão de compra; e d) avaliação pós-compra. O reconhecimento de uma necessidade, que pode ser satisfeita através de uma compra, pode ser gerado por uma sensação interna, ou de estímulos externos. No contexto econômico em um cenário de competição entre empresas, há a predominância de estímulos externos. Após a identificação de uma necessidade, os consumidores passam para o segundo estágio de busca por informações, e essas podem advir de cinco fontes: a) fontes internas, relacionadas ao conhecimento individual construído com base nas experiências passadas; b) fontes de grupos, e estas são relativas à troca de informações entre pessoas pertencentes a uma mesma rede de relacionamentos formados em diferentes âmbitos da vida social de um indivíduo; c) fontes de marketing, que envolvem as informações fornecidas pelas ações de marketing; d) fontes públicas, que são acessíveis a um grande número de consumidores e não são ligadas diretamente às empresas; e) fontes de experimentação, onde o consumidor capta informações no momento de uso do produto (pode ser explorada pelas empresas de TI a partir da divulgação de sistemas de demonstração ou de visitas técnicas).

A partir das informações colhidas destas fontes, o consumidor constrói um conjunto de opções de compra que serão analisadas em virtude de suas características e dos esforços necessários à sua aquisição. Este processo nada mais é que uma análise de custo-benefício, como apontado por King e Schrems (1978) em seu estudo sobre a decisão de compra de sistemas de informação.

Para o processo de compra de uma empresa, a antecipação de uma necessidade de compra em relação à seus concorrentes pode ser um fator de competição. Esse reconhecimento pode ser derivado de um desconforto no trabalho ou pela identificação de uma oportunidade de facilitação no processo de trabalho. E, no caso de uma empresa, a busca de informações inclui a busca por fornecedores, e as informações coletadas serão adicionadas ao portfólio final de opções. Desse modo, para uma empresa, a escolha de um produto ocorre concomitantemente com a escolha do fornecedor, o que aumenta a complexidade da decisão.

Quando se envolve racionalidade limitada dos agentes (SIMON, 1960) e um ambiente dotado de incertezas, decidir significa arriscar. Simon (1960) argumenta que os seres humanos têm capacidades limitadas para analisar as consequências da aplicação de seus próprios conhecimentos. Desse modo, esse processo de decisão de compra, em um ambiente

complexo onde os agentes tem racionalidade limitada pode adquirir características em função do ambiente.

Foi visto nas sessões anteriores que o número de empresas que adquirirem softwares de gestão um pouco mais complexos, como os do tipo CRM ou ERP está diminuindo ao longo do tempo. A instalação de um software CRM pode trazer vários benefícios como: a) aumentar os lucros da empresa (margem em cada cliente); b) aumentar a taxa de fidelização da clientela; c) economizar tempo graças à automatização de certas tarefas (aumentar a produtividade); d) otimizar a colaboração entre os diversos serviços da empresa (comercial, marketing, serviço pós-venda); e) melhorar a reatividade face a um problema específico (ex : diminuição dos volumes de venda). Todavia, existem dezenas de opções de softwares CRM, o que torna essencial uma avaliação preliminar das necessidades da empresa. A instalação de um software desse tipo altera a organização do trabalho e as relações entre os empregados da empresa, se pode ainda dizer que o alcance do pleno benefício de um software deste tipo não só causa alterações na empresa como depende dessas alterações. Desse modo, para que uma empresa realmente obtenha benefícios no uso de softwares como o CRM, é necessário que a empresa já seja organizada e que tenha um corpo gestor consciente sobre o que deve ser melhorado para alcançar os objetivos da empresa. Para o caso das empresas que não operam sob um sistema de gestão profissional, onde o empresário não tem uma ideia clara sobre quais são os objetivos da empresa, o processo de escolha de um software será muito mais custoso, e as expectativas não serão correspondidas, pois os benefícios da aquisição do software não serão plenamente captados.

Já o software ERP, que se trata de uma ferramenta de planejamento das diversas tarefas necessárias para o bom funcionamento de um projeto, muito útil para empresas dos setores industriais e de serviços e adequados especialmente para as pequenas e médias empresas, requer plena integração de sua equipe de trabalho e bom domínio em informática, para que se obtenha os benefícios que podem ser gerados por um software deste tipo. As vantagens de um software ERP englobam o melhor acompanhamento do andamento de um projeto, a possibilidade de quantificação do custo de um projeto, impedindo que os orçamentos explodam, sintetiza as tarefas, permite que cada participante se situe na cadeia de produção, permite recalcular os prazos em função dos eventos ou do ambiente exterior e ajuda na tomada de decisões. Para a obtenção de todas essas vantagens, é preciso o pleno conhecimento do coordenador do projeto sobre quais são os pontos críticos. Outro possível gargalo para muitas empresas brasileiras é o custo e a depreciação do uso de um software

ERP, que pode pesar no primeiro ano constituindo em até 20% do custo total do projeto, se contar a compra e o tempo necessário para sua implementação. O retorno sobre o investimento de um ERP pode ser feito em 2 ou 3 projetos.

Portanto, considerando os aspectos citados sobre as vantagens e possíveis desvantagens do uso de dois tipos de software mais populares para a gestão de uma empresa (CRM e ERP), e tendo em mente as etapas de um processo de compra segundo Sheth (2001) e Schiffman (2000) (reconhecimento da necessidade; busca de informações; avaliação das alternativas; decisão de compra; e avaliação pós-compra), se pode inferir que a maioria dos empresários brasileiros não está preparada para esse tipo de tomada de decisão.

5.4.6 O processo de decisão no contexto da economia do Nordeste

Considerando o objeto de estudo desta tese, o APL de software da Paraíba e Pernambuco, e sabendo que a taxa de aquisição de um produto/serviço de software pelos empresários locais é baixa, se pode inferir duas razões à dificuldade de expansão da demanda:

- a) Os empresários nordestinos não adquiririam software porque ao coletar todas as informações necessárias à sua tomada de decisão, a análise custo-benefício da aquisição de um software não se mostrou vantajosa;
- b) Dado que se trata de uma região onde a maioria das pessoas não tem alto nível de educação, e levando em consideração a racionalidade limitada dos agentes e a infinidade de opções de produtos e serviços de software que existem atualmente, se pode afirmar que os empresários nordestinos não adquiririam um software porque simplesmente não conseguem escolher.

A primeira razão enumerada seria uma explicação neoclássica, onde se considerou que os empresários conseguiram montar seu portfólio de opções e tomar uma decisão. Porém, como não existe uma verdade única, e sim um conjunto de variáveis e razões, sugere-se que para muitos empresários nordestinos, a aquisição de software realmente não é considerada vantajosa. Todavia, as razões para isso passam longe de uma explicação neoclássica. Fazendo uso do conhecimento tácito da pesquisadora desta tese sobre a região Nordeste, são sugeridos os seguintes motivos: a) não há uma pressão competitiva forte o suficiente que leve os empresários a buscarem novas formas mais eficientes de operar seu negócio; b) há uma rigidez institucional muito forte, no sentido de como as pessoas se comportam e de como

fazem negócio. Isso leva ao pensamento “se eu consigo levar meu negócio adiante desta forma tradicional para que mudar?”; c) muitos não têm conhecimento em informática e isso torna o processo de aquisição muito mais custoso, e também por isso não se consegue entender os benefícios que se poderia obter. A estas razões, adiciona-se o que foi enumerado na letra “b” acima, e assim tem-se um conjunto de fatores que levam muitos empresários a não adquirir um software. Então se poderia concluir que como não há demanda, para que então existem empresas de software na região Nordeste? Esta pergunta já foi comentada no capítulo teórico desta tese (capítulo 2), e a resposta segue a direção de uma análise furtadiana de desenvolvimento e de proposições de políticas. Reconhece-se que o desenvolvimento tecnológico endógeno é uma porta para sair do ciclo de subdesenvolvimento, por isso, a atividade de software em uma região periférica como Nordeste deve ser considerada um elemento estratégico na promoção do desenvolvimento. E, é através de políticas públicas que se pode romper o gargalo da demanda aos APLs mencionados, bem como é através da ação do governo que se pode ampliar a base de conhecimentos local.

5.5 CONCLUSÃO

Este capítulo objetivou caracterizar o setor de empresas usuárias de software no Brasil, e para isso se fez usos de pesquisas secundárias realizadas pelo IBGE, pelo Comitê Gestor da Internet do Brasil (CGI.br), e pelo SEBRAE. Buscou-se primeiro analisar o grau de enraizamento dos recursos de informática na população em geral, e por isso foram mostrados dados relacionados ao uso da internet. O uso de recursos de informática e de internet estão ligados ao nível de educação do indivíduo (principalmente) e à idade, sendo as pessoas jovens com alta educação os maiores usuários.

Em relação às empresas usuárias a pesquisa do CGI.br revela que em média 99% das empresas brasileiras possuem computador, e os maiores demandantes de produtos e serviços de TI em geral são os setores de serviços, o setor público e o setor financeiro, o que corrobora com o que foi dito no início do capítulo 4, sobre a indústria de software brasileira, que esta se desenvolveu atrelada às atividades de serviços, diferentemente do que ocorreu em diversas partes do mundo, onde a indústria de software se desenvolveu atrelada ao setor industrial. Levando em consideração apenas os produtos e serviços de software, o setor financeiro é o maior demandante (IBGE, 2009).

Os softwares mais utilizados pelas empresas em geral, segundo o CGI.br (2011), são os de gestão corporativa, com destaque para os do tipo CRM (*Customer Relationship Management*) e ERP (*Enterprise Resource Planning*). Ambos os softwares (bem como outros de gestão que não foram citados) podem ser adquiridos como um software gratuito na internet, também podem ser adquiridos através da compra de uma licença (comercializado como um software pacote) ou podem ser adquiridos como um serviço, onde o software é personalizado de acordo com as necessidades do usuário. A maioria das empresas (88% das firmas que possuem computadores) afirmaram que utilizam software pacote (nesta contagem estão incluídos outros tipos de software, como sistema operacional e antivírus além dos softwares de gestão), e apenas 43% utilizam software sob encomenda. A ordem de preferência não muda quando se avalia empresas de diferentes portes. Todavia, a utilização de software mais complexos, como os sistemas operacionais de código aberto, são mais comuns nas empresas grandes que nas empresas médias e pequenas devido à maior complexidade de operacionalização e ao alto grau de qualificação que é necessário para uso e manutenção de tais sistemas.

As pesquisas mostraram que a utilização de softwares mais complexos (como os de código aberto) vem diminuindo ao longo do tempo entre as empresas brasileiras de todos os portes, inclusive entre as grandes, e isso inclui os softwares do tipo CRM e ERP. Mas, no caso destes dois tipos de software, a maior queda na utilização é verificada entre as empresas pequenas. Porém, o maior gargalo de uso de softwares no Brasil é na microempresa, pois 88% das micro empresas brasileiras que possuem computador não possuem software, e utilizam o computador somente para tarefas simples do cotidiano como acessar a internet, cadastrar os clientes e escrever documentos e cartas (SEBRAE, 2008).

Em relação às empresas da região Nordeste destaca-se um fato interessante, esta é a região que mais possui empresas que desenvolvem software internamente, mas também é a região onde existe o maior número de micro e pequenas empresas que não possuem computador. Este é só mais um reflexo da dualidade brasileira, como apontado por Furtado (2000), que é muito marcante no Nordeste. Mas, os estados da Paraíba e Pernambuco são destaque na região com o maior número de MPEs que possuem computador (ficam atrás apenas de Sergipe), e apresentam índice semelhante ao estado de São Paulo. Além disso, esses estados (Paraíba e Pernambuco) também apresentaram um dos maiores índices de empresas que adquiriram software novo ou aperfeiçoado nos últimos 12 meses. Nestes dados se percebe

a forte influência da vocação destes locais para as atividades ligadas à informática, que tem como principais expoentes os APLs que são objetos de estudos desta tese.

Portanto, o que essas pesquisas dizem é que há sim mercado para as empresas de software no Brasil, e no Nordeste. Porém, este mercado ainda se encontra quase que restrito às empresas do setor financeiro e do setor público, que são mais preparadas tecnicamente. No que diz respeito às outras atividades de serviços e comércio, ainda não há uma ampla democratização do uso, e sua ampliação é limitada pela base de conhecimentos em informática e pela falta de gestão profissional em muitas empresas (principalmente micro e pequenas) que impede o pleno aproveitamento do uso do software. Estas empresas geralmente avaliam o custo de aquisição de um software (que envolve aprendizado de manuseio e adaptação na forma de produção da empresa) mais alto que seu benefício.

As empresas médias e grandes (independente de sua atividade e localização) são as principais usuárias, porém, em um país cuja estrutura produtiva é formada essencialmente por micro e pequenas empresas, este é um fato a se ponderar politicamente. Segundo dados mais recentes do IBGE, as MPEs representam 20% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, são responsáveis por 60% dos 94 milhões de empregos no país e constituem 99% dos 6 milhões de estabelecimentos formais existentes no país. A maior parte dos negócios estão localizados na região Sudeste (com quase 3 milhões de empresas) e o setor preferencial é o comércio, seguido de serviços, indústria e construção civil. Desse modo, se o Brasil tem como meta o desenvolvimento tecnológico endógeno, sendo a atividade de software um dos setores estratégicos em seu plano nacional, a inclusão das MPEs no paradigma das tecnologias das informações é primordial.

6 INVESTIGANDO O TRIÂNGULO NORDESTINO DO SOFTWARE

Apresentam-se aqui os objetos do estudo, os APLs de software da Paraíba e Pernambuco, presentes nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Recife, contextualizando-os no ambiente sócio econômico em que eles estão inseridos, buscando elementos históricos que possam ajudar a entender melhor a dinâmica destes APLs.

Este capítulo se encontra dividido em três grandes sessões. A primeira sessão (6.1) se divide em dez subseções onde a primeira aborda o perfil socioeconômico do estado, a segunda e a terceira caracterizam brevemente os municípios de João Pessoa e Campina Grande; a quarta explora a vocação histórica do estado da Paraíba para as atividades intensivas em conhecimento; a quinta subseção traz alguns exemplos de inovações locais associada as necessidades da demanda local, mostrando com isso o grau de enraizamento das atividades tecnológicas desenvolvidas na região; a sexta subseção enfatiza a importância do apoio institucional no rompimento do gargalo da demanda às atividades intensivas em conhecimento, visto que a região estudada é primordialmente dedicada às atividades tradicionais de baixo valor agregado e que não fazem uso de soluções em TI; a sétima aborda as principais instituições de apoio e as políticas existentes que são voltadas ao APL da Paraíba; a oitava e a nona caracterizam brevemente as empresas de TIC de João Pessoa e Campina Grande, respectivamente, baseado em pesquisa do SEBRAE (2006) objetivando construir uma sequência de retratos das empresas que formam este APL para que se possa verificar como ocorre a evolução em termos de aprendizado, cooperação e inovação; por fim, a décima e última subseção da sessão 6.1 traz uma breve discussão sobre a dinâmica deste APL, baseado nas pesquisas encontradas na literatura, e nas entrevistas realizadas com pessoas que são ligadas diretamente à este APL.

A segunda grande sessão traz a caracterização do APL de Pernambuco, cuja concentração de empresas ocorre primordialmente na cidade do Recife. Esta seção se encontra dividida em cinco outras subseções, sendo na primeira delas apresentado o perfil socioeconômico do estado e sua evolução histórica; a segunda traz a história do surgimento da atividade de software no Recife; a quarta descreve as principais instituições de apoio; e a quinta e última subseção relata sobre a dinâmica do APL, baseado nas pesquisas existentes e no conhecimento adquirido durante a realização da pesquisa de campo.

A terceira e última grande sessão deste capítulo aborda as considerações gerais sobre a pesquisa de campo, e nas suas duas subseções são abordados as características gerais da amostra do APL da Paraíba e de Pernambuco.

6.1 O APL DE SOFTWARE DA PARAÍBA

O perfil produtivo da Paraíba (semelhante ao perfil do Nordeste em geral), denominado por Cavalcanti Filho et al. (2011b) de AMBEV, se constitui de grandes empresas, majoritariamente de capital não local, produtoras de Alimentos (açúcar), Minerais (cimento), Bebidas (enlatadas), e Vestuário (têxtil e calçados), que se instalaram no estado somente atraídas pelos incentivos fiscais e mão de obra barata e são os principais geradores de renda do estado, mas que não incorporam nenhuma mudança qualitativa que possa significar desenvolvimento local.

Um novo modelo de desenvolvimento para a Paraíba deve priorizar um perfil BIOTICs, fundamentado principalmente em micro, pequenas e médias empresas, essencialmente locais, de Base Biológica e da Tecnologia da Informação e Comunicação e Cultura (CAVALCANTI FILHO et al., 2011b). Estas atividades incorporam capacitação científica, tecnológica e cultural que são firmemente enraizadas em seu contexto local, como exemplos: o Laboratório de Tecnologia Farmacêutica (LTF) e o Laboratório de Tecnologia de Vídeo Digital (LAVID) ambos da UFPB, e o Parqtc da UFCG, a EMBRAPA-Algodão e o LABVEST/CTCC, a Universidade Corporativa do SENAI, Pólo Multimídia da UFPB e o Parque do Povo.

A primeira identificação do aglomerado na Paraíba de empresas de software e atividades afins que foi definido como um APL foi feita em documento publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (SUZIGAN; FURTADO, 2006). Neste trabalho, identificaram-se 68 empresas. Em 2008 o número de empresas havia crescido de 68 para cerca de 90, e em 2011 este número supera 200 estabelecimentos, segundo Santos (2009). As empresas que integram o APL de *Software* de João Pessoa – PB são em sua maioria de pequeno e médio porte e no geral apresentam as seguintes características: gestão centrada na técnica; heterogeneidade em produtos e serviços, pouca cultura de cooperação e ausência de estratégias de atuação coletiva (SANTOS, 2009). Os dados mais recentes da RAIS (MTE, 2012) indicam haver no Estado 55 empresas desenvolvedoras de software, obedecendo a seguinte distribuição, segundo tipo de software e cidade em que está localizada:

Empresas	Cabedelo	Cajazeiras	Campina Grande	João Pessoa	Patos	Total
Desenvolvimento de Programas de Computador Sob Encomenda	0	0	15	16	1	33
Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis	1	1	2	4	0	8
Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis	0	0	5	9	0	14
Total	1	1	22	29	1	55

Tabela 35 - Empresas desenvolvedoras de Software do Estado da Paraíba, segundo tipo e localização:
Paraíba - 2012

Fonte: MTE, RAIS 2012

Apesar de ter recebido a denominação de “APL de software em João Pessoa” pelo IPEA, este aglomerado não é apoiado oficialmente por nenhuma instituição com esta denominação. As instituições locais de apoio entendem que este aglomerado é envolto por um conjunto maior de atividades correlatas. Segundo o projeto de mapeamento de APLs no Brasil, oriundo da parceria entre RedeSist e BNDES em 2009, intitulado “Análise do Mapeamento e das Políticas para APLs no Brasil”, as atividades ligadas às TICs no estado foram identificadas oficialmente como os seguintes APLs: serviços de informática em Campina Grande (segundo SEBRAE-PB) e; Tecnologia da Informação em João Pessoa, Campina Grande, Patos e Cajazeiras (segundo SEBRAE, Banco do Brasil e Parque Tecnológico da Paraíba).

Nesta tese este aglomerado de empresas é chamado de APL de software da Paraíba, pois as empresas desenvolvedoras de software são em maior número que as demais, e detém a maior parte da receita do conjunto das atividades de TICs (como será mostrado mais adiante), além disso, é a atividade escolhida para ser o foco de estudo. E, é chamado de APL da Paraíba, pois a distância geográfica entre as cidades que abrigam tais empresas é irrelevante²⁶, a proximidade cultural é absoluta e há interação entre as empresas localizadas nestas cidades.

Mas como uma atividade de alto nível tecnológico surgiu e continua crescendo na Paraíba (um dos estados mais pobres do Brasil)? Nesta sessão apresenta-se o perfil produtivo da Paraíba e suas características econômicas, sociais e institucionais, bem como é exposto a história do surgimento da atividade, enfatizando casos de sucesso que estejam relacionados com o perfil do usuário de software local. É mostrada também a importância do apoio institucional para o rompimento da barreira da demanda para a atividade de software no

²⁶ É comum entre os paraibanos percorrer estas cidades por questões de negócio ou familiares.

estado, e é exposto o quadro institucional atual. Em seguida apresentam-se estatísticas secundárias sobre as empresas de TIC e software. Os dados primários são apresentados no próximo capítulo, referente aos resultados.

Esta sessão traz então informações da pesquisa realizada pelo SEBRAE em 2005, intitulada Aglomerações Produtivas Locais e Inserção Competitiva de Micro e Pequenas Empresas: a experiência das empresas atuantes no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) no Estado da Paraíba, onde são descritos o perfil das empresas de TIC localizadas nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Patos²⁷. Também são compiladas informações sobre as empresas de software a partir de Santos (2009)²⁸. O conjunto das informações destas duas pesquisas e dos dados primários desta tese fornece três retratos de diferentes períodos, o que permite captar, com certas limitações, como está ocorrendo a evolução dessa atividade no estado da Paraíba.

Além disso, foram realizadas entrevistas com representantes do projeto Farol Digital, e do Parque Tecnológico, professores e coordenadores de algumas universidades e de outras instituições do governo do Estado, cujas informações são incorporadas ao longo do texto. Estas entrevistas tiveram como objetivo descrever a história do surgimento da atividade e como essa “tradição” tecnológica se enraizou na sociedade. Tentou-se captar a percepção dessas pessoas, que trabalham diretamente com as empresas de TIC, sobre a atual fase econômica do estado, seus principais gargalos e potencialidades.

6.1.1 Perfil socioeconômico da Paraíba: a relação entre poder econômico e poder político

A característica geral da economia paraibana é a baixa diversificação das atividades produtivas e a alta concentração nas microrregiões de João Pessoa e Campina Grande. Historicamente, o Brasil foi constituído de grandes latifúndios monocultores, característica que se perpetua até hoje na Paraíba, quando o litoral nordestino especializou-se na fabricação de açúcar. Nas décadas de 70 e 80, a cana-de-açúcar apresentou crescimento de 71% em sua área plantada²⁹ decorrente dos incentivos federais ao Proálcool. A redução da diversificação na agricultura resultou no aumento da concentração de renda e da concentração fundiária a

²⁷ Para João Pessoa a representatividade da amostra do SEBRAE é de 40,26% da totalidade das empresas (60 empresas), em Campina Grande a amostra é de 44,82% da população (39 empresas), e em Patos a amostra representa 45,45% da população (5 empresas).

²⁸ A amostra da pesquisa de Santos (2009) é composta de 40 empresas, todas integrantes do projeto Farol Digital.

²⁹ Em 1970 a região possuía 19.996 hectares de terra plantados com cana-de-açúcar, e em 1985 essa área cresce para 142.535 hectares.

partir da ampliação do número de grandes usinas de açúcar e do crescimento do número de trabalhadores assalariados.

A associação entre competitividade e incentivos governamentais pode ser verificada em várias atividades produtivas, o que torna a economia do estado extremamente dependente de ações do governo. Na Paraíba é perceptível a existência de uma estreita ligação entre a economia e poder político. O poder político é capaz de gerar grandes mudanças na economia a partir de favorecimentos e benefícios das mais diversas naturezas. Por outro lado, o poder econômico também influencia a nomeação dos cargos públicos, artifício que ficou conhecido na história como coronelismo (nome originado no período em que os grandes senhores de engenhos ocupavam ou escolhiam àqueles que seriam os representantes legais do estado).

É conhecimento dos paraibanos em geral que a concentração econômica como característica do estado está diretamente associada à igual centralização do poder político. Os antecedentes políticos da Paraíba até a atualidade revelam uma sucessão hereditária dos administradores do estado (centrado em algumas poucas famílias). Identifica-se um círculo de causação e determinação: é eleito aquele que detém poder econômico, e outros com capacidade de influência sobre decisões políticas e judiciárias são beneficiados com privilégios diversos por parte dos eleitos. Dessa forma, economia e política seguem trajetórias truncadas, capazes de modificar uma à outra, se retroalimentando, e evoluindo simultaneamente.

Todavia, com o declínio da cultura da cana-de-açúcar, percebeu-se o surgimento de uma mudança no perfil produtivo do Estado com o ressurgimento da fruticultura e mais recentemente com o aparecimento das TIs na microrregião de Campina Grande. Isso aponta também para a possibilidade de uma mudança institucional neste que parece ser um círculo vicioso desolador (inclusive o recente episódio de cassação do mandato do então governador é um exemplo dessa mudança). E, mesmo que muito lenta essa mudança institucional pode vir conexas à diversificação produtiva e transformação do perfil competitivo do estado.

A análise dos dados de produção setorial do IBGE revela uma baixa diversificação produtiva e geográfica das atividades econômicas da Paraíba. As contas do Estado mostram que a indústria de transformação gera 10% do valor adicionado e cerca de 22,2% do PIB estadual, mas alcança 53,7% das transações comerciais interestaduais e 92% das exportações paraibanas. Segundo Cavalcanti Filho et al (2011a), este fato decorre da:

- a) Presença de poucas, mas grandes indústrias, de capital não paraibano, estabelecidas no estado por estratégias administrativas como logística, fraca organização sindical e

baixos custos salariais, e principalmente por efeito de Políticas Públicas (incentivos fiscais federais e estaduais).

- b) Elevada informalidade das atividades de serviços e agropecuárias, especialmente da agricultura familiar, e da Política de isenção tributária para gêneros agrícolas alimentares, eliminando-os da base de recolhimento de ICMS e, logo, da base de dados disponibilizada pela Receita Estadual;
- c) Baixa competitividade da agropecuária paraibana;
- d) Grande parcela no valor adicionado do estado das atividades administrativas, educacionais e de saúde (não “transacionáveis” para fora do estado), e da administração pública, que juntas representam 30,6%³⁰.

Os principais setores da indústria são: calçados (24%), têxtil (21%), minerais não metálicos (16%), bebidas (11%) e alimentos vegetais (9%). Juntos, estes setores perfazem 81% das vendas da indústria para o resto do país, e representam 84% do total exportado e 80,5% do total importado pela Paraíba.

Ademais à baixa diversificação produtiva, verifica-se também uma baixa diversificação entre os parceiros comerciais. A Paraíba é extremamente dependente do comércio com o estado vizinho Pernambuco e São Paulo. As empresas desses dois estados abarcam 49,2% de todo o valor das compras originadas no estado da Paraíba e, ao mesmo tempo, 42,3% do valor de todas as vendas paraibanas. Acrescentando Rio Grande do Norte (12%) e o Ceará (10,3%) na análise, conclui-se que há poucos mercados finais para os produtos paraibanos (esses quatro estados totalizam 64,6% do destino das vendas) (CAVALCANTI FILHO et al, 2011a). Essas características (poucas e grandes empresas, baixa diversificação produtiva, pequeno mercado final) trazem indícios da existência de importantes *players* determinantes do perfil competitivo, e possíveis detentores das “rédeas” da Paraíba. Neste âmbito de baixo crescimento econômico, onde a principal atratividade para as grandes empresas ainda é a mão de obra barata, políticas públicas de desenvolvimento possuem papel extremamente relevante.

³⁰ Mesmo desconsiderando-se estas atividades do cálculo do valor adicionado, o peso da indústria de transformação cresceria apenas de 10 para 14,5%.

6.1.2 O município de João Pessoa

João Pessoa é a capital e o município mais populoso da Paraíba, é a terceira capital mais antiga do Brasil. A cidade é a maior economia do estado, e gera, portanto a maior arrecadação de impostos para o governo estadual. Apresenta, ainda, características ambientais diferenciadas. Há dentro da cidade duas grandes reservas de Mata Atlântica, o Parque Zoobotânico Arruda Câmara ou "Bica" – um misto de jardim zoológico e reserva florestal – e a Mata do Buraquinho³¹, que recentemente parte dela foi transformada em Jardim Botânico.

A População Total do Município era de 723.514 de habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010). A Região Metropolitana de João Pessoa, constituída pelos municípios de Bayeux, Cabedelo, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Lucena, Mamanguape, Rio Tinto e Santa Rita abriga atualmente uma população de pouco mais 1,5 milhões habitantes IBGE (2010).

O município de João Pessoa conta com 7 (sete) instituições de ensino superior que ofertam cursos voltados para a área de desenvolvimento de *software* e tecnologia da informação e comunicação, das quais são formados e postos à disposição para atuar no mercado anualmente aproximadamente 300 profissionais.

6.1.3 O município de Campina Grande

Campina Grande se localiza a 120 km de João Pessoa, e historicamente a cidade se fez referência econômica em diversos setores e segmentos (indústria, comércio e serviços). Recentemente, o destaque tem sido na área de serviços, em especial em educação e Ciência e Tecnologia (C&T), tornando-se importante na formação de recursos humanos em várias áreas do conhecimento, especialmente quanto às atividades relacionadas ao agronegócio, à eletroeletrônica, design e TI.

Somente em Campina Grande existem mais de 30 mil alunos matriculados em universidades públicas e privadas, sendo 25 mil alunos de graduação nas faculdades públicas (UFCG e UEPB), mais de 7 mil alunos matriculados em cursos técnico-profissionalizantes (ETER, SENAI, IFPB) e mais de 1.800 alunos na pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado). Existem 58 programas de pós-graduação, 21 programas de especialização, 25 programas de mestrado e 12 programas de doutorado. A cidade tem três universidades públicas, dez faculdades privadas, 160 escolas da rede municipal, 60 estaduais e 143 escolas

³¹ Com cerca de 520 hectares de mata virgem, cortada por riachos e fontes naturais.

privadas. A cidade também possui a maior densidade de professor doutor por habitante do país, média de um doutor para cada 669 habitantes.

6.1.4 A vocação histórica do estado para atividades intensivas em conhecimento³²

A história sobre o surgimento da vocação do estado da Paraíba para o desenvolvimento de atividades de alta tecnologia está intimamente ligada à história do desenvolvimento do município de Campina Grande, o segundo mais populoso economicamente mais importante do estado. Campina Grande apresenta tradição tecnológica desde a década de 50, quando o município era o segundo maior exportador de algodão do mundo (o primeiro na época era Liverpool, na Grã-Bretanha).

Nesse sentido, a região já demonstrava capacidade de estabelecer contatos no exterior e de se inserir na competitividade mundial através da absorção e incorporação de técnicas de produção mais eficientes. À medida que os negócios com algodão ali se concentravam, mercadores dos mais variados tipos vislumbravam um rentável comércio destinado a abastecer de mercadorias os caminhões que antes voltavam vazios às suas origens. Isso levou à criação da primeira bolsa de mercadorias das regiões Norte e Nordeste do Brasil e, a reboque, concentrou uma grande quantidade de mecânicos para consertar os caminhões que transportavam algodão. Como a demanda por gente especializada em mecânica só crescia, foi criada a Escola Politécnica. Começava, então, a ser balizado o caminho para a criação da Universidade Regional do Nordeste, depois desmembrada em Universidade Estadual e campus II da Universidade Federal da Paraíba.

A real vocação da cidade para o desenvolvimento de produtos de base tecnológica, no entanto, surgiu nos anos 60, quando professores de diversas áreas da Engenharia foram “importados” do conceituado Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), em São José dos Campos (SP). Outro impulso ao desenvolvimento dos estudos acadêmicos nesta área surgiu com a volta de muitos bacharéis à região, depois de concluírem seus trabalhos de mestrado e doutorado na França, Alemanha, Estados Unidos e Canadá, realizando um caminho oposto ao que normalmente se trilha, em direção aos grandes centros.

Em pleno regime militar, época de perseguição política, o diretor e mais dois professores da Faculdade de Engenharia Elétrica, empenhados em elevar o nível de ensino,

³² Além de entrevistas feitas pela estudante proponente desta tese, esta sessão também traz entrevistas realizadas por uma estudante de jornalismo da UFCG, cuja matéria circulou em meios publicitários locais.

resolveram dar abrigo aos supostos subversivos, chamando-os para trabalhar e pesquisar longe da agitação das grandes cidades. Em 1967, com a criação da Associação Técnico-Científica (Atecel) Ernesto Luís de Oliveira, surgia pela primeira vez no Nordeste brasileiro uma entidade para centralizar as consultorias prestadas pelos professores universitários à sociedade. A Atecel era um instrumento de diálogo entre a universidade e a sociedade. Os recursos financeiros captados pela Atecel foram investidos, em 1970, na aquisição de um computador IBM — o primeiro das regiões Norte e Nordeste, fato que gerou grande demanda de serviços na área da Informática.

Entre um desses doutores que retornaram à Campina Grande, um nome bastante conhecido e citado pelas pessoas locais é o de Antão Moura. Quando se pergunta as pessoas que trabalham na área de TIC na Paraíba sobre a história do surgimento da atividade no estado, imediatamente falam no nome de Antão Moura, um dos empresários de maior sucesso atualmente e o primeiro a abrir uma empresa na Paraíba. A primeira empresa de TIC do estado foi fundada em Campina Grande por Antão Moura e Jaques Soares (ambos professores de Engenharia da UFCG e empresários) nos anos 70, depois que voltaram do curso de doutorado no Canadá, onde haviam pesquisado juntos sobre sistema eletrônico com circuito integrado para ser usado em programação de áudio. Na época em que voltaram, segundo contou Antão Moura, a universidade não teve interesse pelo projeto, dessa forma a única possibilidade de continuarem esse trabalho seria através de uma empresa. Assim, em 1983 eles abriram a Infocom, cujos primeiros clientes foram outras empresas do sul do país, que logo ouviram falar dos pesquisadores brasileiros que tinham desenvolvido nova tecnologia. Todavia era do interesse de ambos voltar para universidade e trabalhar com pesquisa acadêmica. Dessa forma, após retornarem para a universidade, eles formaram cursos totalmente voltados para as necessidades do mercado. As empresas de TIC abertas em anos seguintes pertenciam a ex-alunos deles, e assim estava brotada a primeira semente. Originária da universidade, de onde continua recebendo mão de obra qualificada, desta empresa surgiram os primeiros produtos de software nacionais para ambientes *Unix*, um tipo de sistema operacional de computadores muito exportado para os Estados Unidos e a Europa. Segundo o gerente geral da Infocom, com a atual estrutura da empresa se poderia estar baseado em qualquer cidade do Brasil, mas se localizam em Campina Grande por causa da proximidade com o centro formador de mão de obra.

Além disso, o reitor da UFCG na época estabeleceu duas estratégias de promover o surgimento de uma área de desenvolvimento de alta tecnologia. A primeira era realizar

convênios com várias universidades no exterior (principalmente França, EUA e Alemanha), criando programas específicos para pesquisadores estrangeiros que desejassem ficar no país. O interessante nessa história é que além do currículo acadêmico, também foi solicitado que as pessoas fossem solteiras. No futuro, essas pessoas terminaram casando e realmente se instalando em Campina Grande. Assim, em pouco tempo, foi formado o primeiro time de professores doutores altamente especializados na universidade de Campina Grande. Uma segunda estratégia utilizada pelo então Reitor, era formar laços com a Motorola e HP para que fossem desenvolvidas pesquisas em parceria. Foram esses os embriões da vocação histórica do estado, um movimento definido pela intensa participação da universidade no estabelecimento da relação universidade-empresa, cujo fruto imediato foi o surgimento de muitas empresas nascidas dentro da universidade.

6.1.5 Inovações associadas à demanda local

O APL de software em Campina Grande se destaca em outros tipos de inovações além dos sofisticados programas de computador, e que geralmente são associados às principais demandas locais, como as necessidades derivadas de atividades tradicionais do setor de serviços ou da indústria de alimentos e até mesmo inovações que são voltadas à solução de problemas sociais da região, como a falta de água. Pode-se citar, por exemplo, o taxímetro desenvolvido pela mestrandia em Ciência da Computação Neusa Cardoso de Moraes, sócia da fábrica CAPs, que também virou produto de alta tecnologia. O taxímetro campinense indica simultaneamente as unidades taximétricas e o preço da corrida, e ainda imprime recibo para o passageiro. Apenas apertar os botões faz a contabilidade do dia para o motorista: mostra quantos quilômetros rodou com e sem passageiro, quantas bandeiradas fez, quanto dinheiro entrou em caixa e quanto gastou com combustível, calculando então o lucro. Também na CAPs, o outro sócio, Misael Elias de Moraes, criou um controlador lógico-programável para modelagem de carga numa indústria de derivados de milho. Em outras palavras, um computador que define a quantidade exata de produto em cada embalagem, diagnostica e corrige possíveis erros de pesagem (neste ramo a Paraíba é sede de grandes empresas, como a São Braz). Moraes também inventou uma máquina para fazer café expresso dotada de microprocessador. Ela controla a temperatura, a pressão e o tempo da passagem de água pelo pó, para que o aroma e o sabor não se percam na fumaça.

Podemos ainda citar o caso de Kepler França, professor do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba, que projetou um dessalinizador de água que funciona por eletrodialise, método que gasta dez a vinte vezes menos energia elétrica do que os outros dessalinizadores. O objetivo principal é dessalinizar a água salobra do Nordeste, que no sertão chega a ter uma concentração de sal trinta vezes maior do que a água considerada potável, tornando viáveis a irrigação e o consumo. Isto poderia ser um passo em direção à solução do problema de falta de água da Paraíba. Estes são apenas alguns exemplos que indicam que os APLs de software estudados estão sim enraizados na cultura local, de modo que já possuem o requisito primordial ao desenvolvimento, porém, para que eles atinjam realmente a escala necessária à plena disseminação do uso de TI na região, o apoio institucional é necessário e indispensável.

6.1.6 A importância do apoio institucional no rompimento do gargalo da demanda das atividades intensivas em conhecimento no estado

Apesar de ter sido plantada a semente da competência técnica pela universidade, muitos equipamentos criados durante os cursos de graduação e pós-graduação tinham dificuldade de serem lançados no mercado, mas tinham potencial de se tornar produtos de tecnologias inovadoras. Foi a partir dessa constatação que o CNPq³³ criou o NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica), que encaminha novas invenções a prováveis usuários, adequando-as às solicitações do mercado. O bem-sucedido repasse da tecnologia gerada na universidade incentivou os pesquisadores a criar suas próprias empresas. Com isso, diminuiu muito a venda de tecnologia a terceiros e cresceu o número de pequenos empreendimentos na cidade. Atualmente, o NIT atua no âmbito da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba³⁴ (PaqTcPB), criado ao final de 1984, e o seu papel foi fundamental para a transformação da cidade em um verdadeiro polo tecnológico.

A primeira empresa gerada através do apoio do PaqTcPB, a Tecnal surgiu em 1987 pela iniciativa de seu proprietário, Vicente Albuquerque Araújo, que terminava o curso de Engenharia Civil na UFPB. Seu produto rapidamente fez sucesso: um software denominado PSI (Projeto de Sistemas de Irrigação), especialmente criado para auxiliar na elaboração, análise, pesquisa e ensino de projetos de irrigação. Segundo Vicente Araújo, seu objetivo era

³³ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, órgão do governo federal encarregado de estimular pesquisas em todas as áreas da ciência.

³⁴ É localizado no bairro Bodocongó em Campina Grande, próximo à Universidade Federal de Campina Grande.

colocar no mercado o resultado do seu trabalho no Centro de Pesquisas da Universidade. Os incentivos do governo para irrigação da Região Nordeste criaram as condições ideais para o lançamento do PSI, que hoje tem cerca de oitenta cópias comercializadas em todo o Brasil. Apenas um ano depois de vida na incubadora, essa empresa já tinha sede individual e, hoje, concentra um conglomerado de sete indústrias na Tecnal *Holding*, outro tipo de sistema compartilhado que possibilita a abertura de empresas em apenas quinze dias.

Outro caso de sucesso nasceu de uma tese de mestrado em 1975, a Apel Aplicações Eletrônicas. Para o engenheiro civil José Clóvis Moroni Vidal, diretor da Apel, “nenhuma outra entidade, além da universidade, poderia dar maior alavancagem na formação da consciência de que desenvolvimento somente é feito via tecnologia de base”, segundo suas próprias palavras. A empresa iniciou suas atividades comercializando uma tese de mestrado do professor José Ivan Accioly, sócio proprietário do negócio, que permitia a transmissão de até oito canais musicais por meio de uma única linha telefônica, denominado *Sistema Mousike*. Este aparelho, destinado à sonorização de ambientes, desbancou seu único concorrente no Brasil, uma companhia suíça cujos aparelhos apresentavam problemas de confiabilidade e de peças para manutenção. Instalado em mais de quinze concessionárias do Sistema Telebrás, o *Sistema Mousike* está atendendo hoje mais de 7000 clientes sonorizados, entre hotéis, condomínios e empresas. Na área de radiodifusão, a Apel equipou 1600 das 3100 emissoras de rádio instaladas no país. São mesas de áudio, processadores de eco e áudio, amplificadores, monitores de modulação e equalizadores, entre outros produtos, que juntamente com o sistema de sonorização de ambientes levam a empresa a faturar quase 800 mil dólares anualmente e exportar para Portugal e América Latina.

No âmbito da universidade, o Laboratório LSD (Laboratório de Sistemas Distribuídos), atuante na UFCG e em parceria com o PacTqPB também merece destaque. Para fomentar o desenvolvimento em tecnologia da informação (TI), área correspondente a 20% da economia de Campina Grande, o LSD é um dos centros de excelência mundial na área de computação. Nesse ambiente, foi criado o software gratuito OurGrid que permite a construção de “grades computacionais”, sistema em que uma grande quantidade de computadores pode ser agregada, tornando viável a execução de programas que necessitariam de muito processamento para serem completados. A aplicação da tecnologia usada no projeto OurGrid só foi possível graças à chamada “Computação na Nuvem”, ou seja, uma computação acessada através da internet. Essa tecnologia permite que o usuário não tenha preocupações quanto à capacidade de seu computador e aproveite o serviço disponível, já que consegue usar

softwares que necessitariam de um computador com grande capacidade de processamento. Com a “computação na nuvem” o usuário só precisa saber quais são as condições contratuais que definem o serviço utilizado. No laboratório da UFCG há a possibilidade da utilização prática das tecnologias desenvolvidas. Nos últimos anos o LSD tem trabalhado em parceria com empresas como Hewlett-Packard (HP), Petrobras e CHESF. Segundo Francisco Brasileiro (coordenador do laboratório, em entrevista feita pela autora desta Tese), a interação com a indústria tem sido fundamental para ajudá-los a desenvolver pesquisas relevantes para a sociedade.

Mais recentemente, a Paraíba se destaca pelo projeto de desenvolvimento da TV digital, fruto de uma parceria entre a UFPB (através do laboratório LAVID) e a PUC-Rio (com o laboratório Telemídia). Criado em 2003, o Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID) está integrado ao Departamento de Informática (DI) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O laboratório surgiu da proposta de desenvolver projetos de pesquisa em hardware e software voltados às áreas de Vídeo Digital, Redes de Computadores, TV Digital e Interativa e Middleware. Atualmente o LAVID é uma referência nacional e internacional em desenvolvimento de tecnologia para TV Digital. O LAVID conta com a colaboração de mais de 40 jovens pesquisadores, entre doutores, mestres e graduandos, que estão interconectados com pesquisadores de todo o Brasil e do mundo, trazendo as atuais tendências tecnológicas mundiais nas áreas de vídeo e TV Digital. Assim, o LAVID (UFPB) e o Telemídia (PUC-Rio) criaram o Ginga®, que é o nome do *middleware*³⁵ Aberto do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD). O Ginga é constituído por um conjunto de tecnologias padronizadas e inovações brasileiras que o tornam a especificação de *middleware* mais avançada. O Ginga é subdividido em dois subsistemas principais interligados, que permitem o desenvolvimento de aplicações seguindo dois paradigmas de programação diferentes. Dependendo das funcionalidades requeridas no projeto de cada aplicação, um paradigma será mais adequado que o outro. Esses dois subsistemas são chamados de Ginga-J³⁶ (para aplicações procedurais Java) e Ginga-NCL³⁷ (para aplicações declarativas NCL). As pesquisas desenvolvidas são

³⁵O Middleware é a designação genérica utilizada para referir aos sistemas de software que se executam entre as aplicações e os sistemas operacionais. O objetivo do middleware é facilitar o desenvolvimento de aplicações, tipicamente as distribuídas, assim como facilitar a integração de sistemas legados ou desenvolvidos de forma não integrada automática.

³⁶Ginga-J provê uma infra-estrutura de execução de aplicações Java e extensões especificamente voltadas ao ambiente de TV.

³⁷Ginga-NCL é o subsistema Ginga para exibição de documentos NCL e foi desenvolvido pela PUC-Rio visando prover uma infra-estrutura de apresentação para aplicações declarativas escritas na linguagem NCL. NCL é uma linguagem de aplicação XML com facilidades para a especificação de aspectos de interatividade, sincronismo

realizadas em parceria com outras universidades, institutos de pesquisa e empresas da iniciativa privada. Por ser um laboratório ativo na área de desenvolvimento, recebe financiamento de instituições parceiras como a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

6.1.7 Principais instituições de apoio e políticas voltadas ao APL

As principais instituições de apoio são: Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, o Farol Digital, o Sebrae e os governos locais. Todas estas instituições, apesar de possuírem objetivos e focos específicos, são interligadas no que tange ao apoio do APL de software da Paraíba, sendo todas integrantes de um mesmo projeto, o Farol Digital. Porém, antes de surgir o Farol Digital, a Fundação Parque Tecnológico já exercia seu papel como instituição de apoio.

A Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PAqTcPB) foi criada em 1984, sendo um dos primeiros parques tecnológicos do país. É uma instituição sem fins lucrativos, voltada ao avanço científico e tecnológico, objetivando promover o empreendedorismo no estado da Paraíba. Por isso, apoia a criação e crescimento de empresas de base tecnológica e de empreendimentos sociais, através da apropriação dos conhecimentos e tecnologias geradas nas instituições de P&D e da inserção de produtos, serviços e processos no mercado. A principal estratégia para criar e fixar competências no Estado é através da promoção da articulação entre parceiros, entre as várias cadeias do conhecimento e atividades produtivas. A Fundação PAqTcPB possui os seguintes parceiros: UFPB, UFCG, SEBRAE-PB, Prefeitura Municipal de Campina Grande, Banco do Nordeste do Brasil (BNB), UEPB, CNPq, FIEP, Governo do Estado da Paraíba e Associação das Empresas de Base Tecnológica (AEBT). Os incentivos realizados pelo PqTcPB ocorrem principalmente no que diz respeito à manutenção da infraestrutura operacional das novas empresas. No andar inteiro de um prédio é mantido o sistema de incubação (realizada através do ITCG – Incubadora Tecnológica de Campina Grande) e associação de empresas de base tecnológica. Esse espaço é dividido entre dezoito empresas embrionárias, que têm direito a ocupar uma área física exclusiva e recebem orientação empresarial nas áreas econômica, financeira e de marketing, além de dividir os custos de administração, de secretárias e telefones. Esses custos são subsidiados pela

espaço-temporal entre objetos de mídia, adaptabilidade, suporte a múltiplos dispositivos e suporte à produção ao vivo de programas interativos não-lineares.

Fundação até que a empresa complete dois anos de vida. Após esse tempo, a empresa precisa deixar a infraestrutura da incubadora e caminhar sozinha. Existem também 19 empresas incubadas virtualmente. Ao todo, o PaqTc possui 82 empresas associadas, entre incubadas e ex-incubadas. A ITCG atua em sete nichos de negócios: tecnologias da informação e comunicação, eletroeletrônica, biotecnologia, petróleo e gás natural, biocombustíveis, agroindústria, tecnologias ambientais e design³⁸. E, de forma indireta o Paqtc tem contribuído para a operação de 98 empresas beneficiadas pelo Programa Primeira Empresa Inovadora (PRIME)³⁹.

Em 2006, o SEBRAE-PB juntamente com outras instituições e o governo do Estado, implantou o Projeto Farol Digital. Inicialmente eram 13 instituições: o Parque Tecnológico da Paraíba; o IEL; as Universidades Federais da Paraíba e de Campina Grande; o CEFET; UNIBRATEC; UNIPÊ (Centro Universitário de João Pessoa); as Faculdades Integradas de Patos; o Banco do Brasil; Prefeitura Municipal de João Pessoa, Campina Grande e Patos e o Governo do Estado. Hoje se acrescentam mais três instituições: o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; Associação das Empresas de Base Tecnológica (AEBT); e a FACISA (Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas). Este projeto foi inicialmente planejado para ter durabilidade de três anos (atualmente já está em seu quarto ano), com recursos disponíveis de R\$ 3,2 milhões para os três anos de execução. Segundo Jailma de Araújo, diretora de TI do SEBRAE, este projeto termina ao fim de 2013. O Sebrae Paraíba e o Sebrae Nacional contribuem diretamente com recursos financeiros para cada ação. Neste total não estão incluídos os investimentos feitos em infraestrutura, imóveis e obras civis pelas prefeituras dos municípios-alvo e possivelmente, Governo do Estado. Todavia faltam estudos que analisem os resultados alcançados até agora. O que foi percebido nas entrevistas, é que a articulação entre as instituições participantes é bastante incipiente, e os mais atuantes são o SEBRAE e o Paqtc. Nas entrevistas realizadas nas empresas, o nome do programa “Farol Digital” foi citado apenas duas vezes. Já o nome dessas duas instituições foram citados por quase todas as empresas.

Em relação às empresas participantes, é possível vislumbrar o nível de maturidade das empresas a partir de um modelo elaborado pelo Farol Digital e SEBRAE-PB para classificar as empresas participantes deste programa. Este modelo indica o nível de amadurecimento de um negócio e sua aptidão para crescer, por meio de mecanismos de monitoramento de suas

³⁸ No momento da visita da autora desta Tese no Paqtc, só havia uma empresa desenvolvedora de software incubada.

³⁹ Prime é um programa da FINEP, iniciado em 2009, com o objetivo de disponibilizar recursos financeiros para a empresa nascente de alta tecnologia.

condições de competitividade. A classificação das empresas se dá por duas vertentes: uma referente à área de atuação da empresa, se Estadual, Regional, Nacional, Internacional ou Mundial, e outra segundo a pontuação obtida na análise da maturidade empresarial que tem cinco níveis: embrionário, definido, repetível, gerenciado, e otimizado. Esta classificação pode ser observada na tabela que segue, com os percentuais de classificação das empresas:

Classificação	Estadual	Regional	Nacional	Internacional	Mundial
1 Otimizado					
2 Gerenciado		4,54%	6,81%	4,54%	
3 Definido		45,45%	18,20%	15,91%	
4 Repetível	4,54%				
5 Inicial					

Tabela 36 - Classificação das empresas do Farol Digital segundo maturidade empresarial
Fonte: SEBRAE (2005)

As empresas que integram o público-alvo do Farol Digital faturaram em 2012 mais de 37 milhões de reais. Foram criadas, ainda, 73 (setenta e três) novas empresas de TIC no âmbito do Projeto e, absorvidos 569 profissionais recém-formados⁴⁰. Todavia, Santos (2009) aponta a existência de gargalos no Farol Digital nas suas relações institucionais, quanto na relação com as empresas. Do ponto de vista institucional, embora a metodologia estabeleça que o projeto Farol Digital pertença a todas as instituições, a gestão é realizada pelo Sebrae Paraíba. Desse modo, há dificuldades em relação a definir quais as prioridades de ações e atuação coletiva. Assim, as instituições por vezes realizam ações de forma individualizada e desalinhadas com as metas do projeto, o que suscita uma competição entre as instituições. Em relação às empresas, as principais dificuldades estão vinculadas à heterogeneidade do grupo, níveis distintos de maturidade em gestão e em processos, estruturas físicas e humanas completamente distintas, pouca cultura de cooperação e ausência de estratégias de atuação coletiva.

Em entrevista com a diretora de TI do Sebrae, Jailma de Araújo, ela concorda que as empresas da Paraíba, apesar de possuírem grande capacidade técnica, sofrem pela falta de capacidade gerencial, que termina por se constituir, junto com a problemática da demanda, um gargalo ao crescimento. A experiência de trabalho do Sebrae com as empresas de TI da Paraíba já tinham levado esta instituição a realizar pesquisa nesta direção, e segunda a diretora, estas pesquisas indicaram que os principais gargalos das empresas paraibananas estão

⁴⁰ Esses dados são das empresas que integram o Projeto Farol Digital, não do mercado de Software da Paraíba como um todo. O Sebrae só monitora aquelas que fazem parte dos Projetos, conseqüentemente Micro e Pequenas Empresas.

em gestão, marketing e vendas. O Sebrae reconhece que a qualidade da demanda é um gargalo, e por isso promove cursos básicos de TI para as micro e pequenas empresas de outras atividades econômicas, para que estas possam se constituir uma demanda para as empresas de TI do estado. Nestes cursos também são apresentados aos empresários os benefícios que o uso de TI pode trazer para o empreendimento. Como resultado desta iniciativa, o Sebrae contabiliza que as tecnologias paraibanas estão implementadas em mais de 1800 (mil e oitocentas) micro e pequenas empresas na Paraíba dos diversos setores da economia, dentro do universo de clientes do Sebrae. Este tipo de ação começou a ser realizado de maneira informal, mas para o Planejamento Estratégico de 2013/2015 o Sebrae apresentou dois novos projetos, um deles é a constituição de um Centro de Referência em Tecnologia Digital para as MPE, que objetiva capacitar as MPE da Paraíba em tecnologia digital. O outro projeto é voltado às próprias empresas de TI, chamado Projeto CGTI, com foco na competitividade e inovação para o setor de TI.

Os governos locais, no que tange às TICs, concentram mais os esforços na promoção de políticas de inclusão digital. A principal ação da Secretaria de Ciência e Tecnologia da prefeitura de João Pessoa é o programa “estações digitais”, realizado em parceria com o governo federal. O programa possui 38 telecentros, disponibilizados com recursos do governo federal, cada um com 11 computadores (alguns com acesso a internet e outros não), onde se oferecem curso de informática básica. Segundo a secretária, Marly Lúcio, o número de computadores parece ser suficiente para atender a demanda. O maior problema é encontrar pessoas disponíveis para palestrar nos cursos, e realizar a manutenção continua dos aparelhos e do serviço. Por questões de desavença política, a Secretaria de Ciência e Tecnologia da prefeitura de João Pessoa não tem nenhuma articulação com o governo do Estado. As interações com o SEBRAE, Farol Digital ou Softex também são escassas, segundo Marly Lúcio. As competências desta secretaria não são bem definidas, e as atribuições da pasta de Planejamento muitas vezes se sobrepõe à Secretaria da Ciência e Tecnologia. Em entrevista, Marly Lucio enfatizou bastante a falta de recursos da pasta de ciência e tecnologia, pois num estado e cidade tão pobres, existem outras prioridades, de modo que as políticas de C&T terminam prejudicadas.

Além disso, não há um planejamento centralizado de compras da prefeitura, de modo que não há uma política de compras de produtos e serviços de TI advindo de empresas locais. A prefeitura de João Pessoa, em seus programas de implementação de governo digital (como os projetos Jampa Digital, e o Projeto SIM da Secretaria de Planejamento) não estabeleceram

parcerias com as empresas locais de TI. As compras são realizadas através de licitações e as empresas contempladas são frequentemente de outros estados da federação.

Não há nenhuma iniciativa para as MPEs de TI por parte da prefeitura de João Pessoa. Todavia, através do Programa Municipal de Apoio aos Pequenos Negócios (EMPREENDER-JP)⁴¹, foi criada uma linha de crédito específica para as empresas de TI. Este programa foi instituído como um instrumento de promoção da inclusão social e do desenvolvimento sustentável. Seu último marco regulatório é a Lei de nº 10.496 do dia 04 de Julho de 2005, que cria a agência de Desenvolvimento dos Pequenos Negócios de João Pessoa. A princípio, um dos objetivos do Programa EMPREENDER-JP era aumentar as oportunidades de emprego, através da criação, ampliação, modernização, transferência ou reativação de pequenos negócios, formais e informais. Para isso foram concedidos empréstimos de recursos financeiros aos empreendedores, procurando desta forma elevar a qualidade de vida da população local, em particular as famílias de baixa renda. O EMPREENDER-JP tem como fonte de Recursos 1,5% sobre todos os valores pagos pelo município de João Pessoa, relativos ao fornecimento de bens, serviços e contratações de obras. Em 2008, o projeto destinou mais de 8 milhões de reais para as atividades de comércio e serviços, o que representou aproximadamente 87% do total investido pelo projeto. Para o setor de informática o projeto realizou 66 contratos.

A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da prefeitura de Campina Grande também não realiza nenhum tipo de interação com o governo estadual, e suas ações são direcionadas pelo Governo Federal, através do Ministério da Ciência e Tecnologia, como consta no *website* daquele órgão. O objetivo é promover o desenvolvimento local sustentado e com inclusão social. Esta secretaria realiza parcerias com o Paqtc, principalmente no que tange a concessão de benefícios fiscais.

Em relação ao governo estadual, o governo do Estado da Paraíba possui uma secretaria chamada Recursos Hídricos, Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia. Notadamente é uma pasta que acumula muitas funções, e, como dito antes, por se tratar de um estado pobre com problemas contínuos de disponibilidade de água, as políticas de C&T são última prioridade. Apesar de constar como parceiro do Farol Digital e do Paqtc, as interações com estas instituições são escassas e prevalece mais uma relação de competição do que de união de forças locais. Tentou-se por diversas vezes entrevistar o secretário, mas sem sucesso.

⁴¹ Criado no dia 11 de Abril de 2005, aprovado pelo Prefeito do Município de João Pessoa, Ricardo Vieira Coutinho, através da Lei Nº. 10.431. No decreto nº 5.294 do mesmo dia 11 de Abril de 2005, regulamenta o Programa de Apoio aos Pequenos Negócios do Município de João Pessoa – EMPREENDER-JP.

Quanto às políticas, cinco instituições atuam na formulação de políticas voltadas para a indústria de *Software*: A AEBT – Associação das Empresas de Base Tecnológica da Paraíba, a Fundação Parque Tecnológico do Estado da Paraíba, O núcleo local da Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de *Software* - Sociedade SOFTEX, o SEBRAE Paraíba por meio do projeto Farol Digital e, o Sindicato da Indústria de *Software* da Paraíba. E, ainda, de forma indireta os Governos Estadual e Municipal, por meio do recém-instituído Comitê de Ciência e Tecnologia e das suas secretarias de Ciência e Tecnologia.

Entretanto, como apontado por Santos (2009), a interação e representatividade das empresas de *Software* de João Pessoa junto aos fóruns de debate de delineamento de políticas, bem como o reconhecimento do papel institucional nas ações de fomento e políticas que favoreçam a atuação da empresa carecem de melhorias, uma vez que apenas 3,8% das empresas reconhecem claramente tal função. Essas instituições apontam que uma das principais dificuldades na construção das políticas e estratégias para a atividade de desenvolvimento de *Software* é a carência de informações, estatísticas e publicações que permitam conhecer, construir e disseminar bases de dados sólidas. De acordo com dados do Projeto Farol Digital no município de João Pessoa não há mecanismos diferenciados de incentivo para as empresas integrantes do APL de *Software*. De acordo com Santos (2009), as empresas integrantes do APL de *Software* apontam duas ações estruturantes que poderiam ser ofertadas pelo governo municipal como incentivo à atividade: a disponibilidade de espaço físico para implantação de centros de desenvolvimento e comercialização e, a redução de impostos, especialmente o ISS (Imposto sobre Serviços).

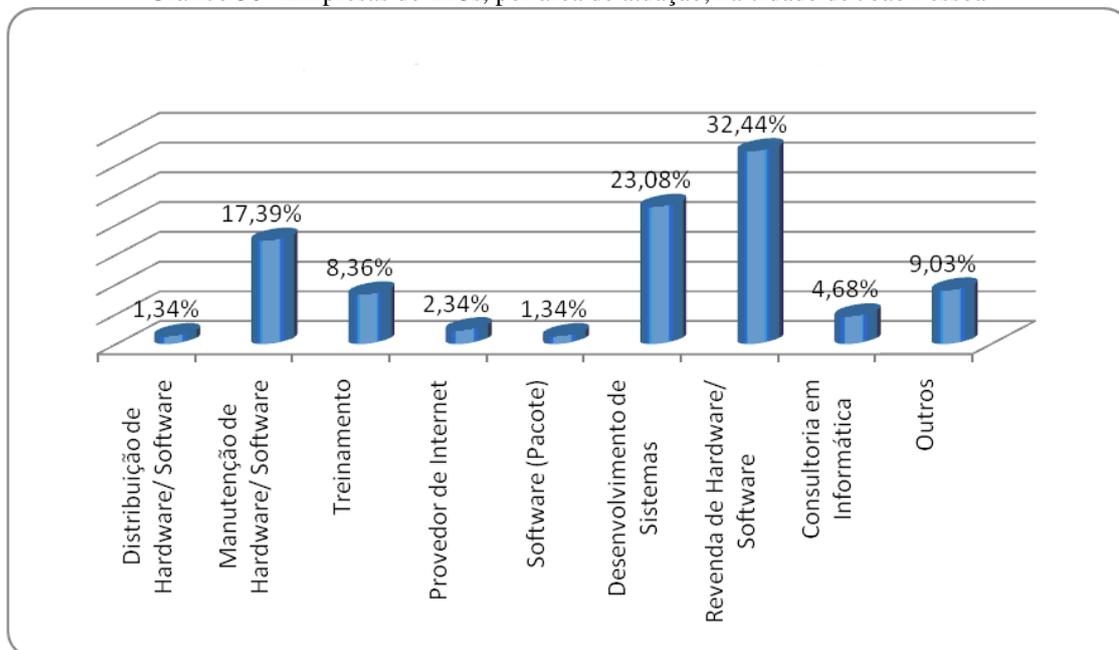
Assim, se observa que o estado da Paraíba, bem como o município de João Pessoa, possui um número satisfatório de instituições de fomento voltadas a atividade de Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento de *Software*. Mas, tal representatividade não tem sido convertida nos resultados esperados pelas empresas e, a contribuição com o desenvolvimento do APL está aquém da capacidade institucional instalada (SANTOS, 2009).

6.1.8 As empresas de TIC de João Pessoa

São descritos nesta seção as principais características das empresas atuantes na atividade de TIC em João Pessoa, segundo pesquisa do SEBRAE (2005). São explorados apenas os dados que são passíveis de comparação com os dados da pesquisa primária dessa tese. O foco será sobre mercado de atuação, inovação e política. Desse modo, segundo o

SEBRAE (2005) a maioria das empresas pesquisadas configura-se como Prestadora de Serviços/ Desenvolvedora ou Integradora de *Software*⁴².

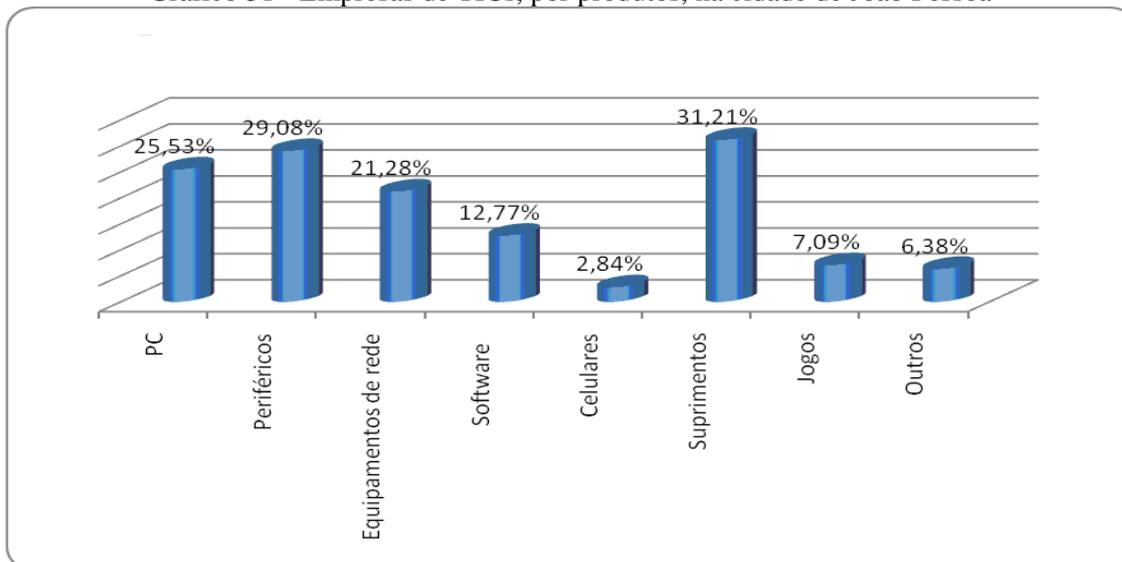
Gráfico 30 - Empresas de TICs, por área de atuação, na cidade de João Pessoa



Fonte: SEBRAE (2005)

Em relação aos produtos comercializados, constatou-se que a maioria das empresas desenvolve aplicativos comerciais, com um percentual significativo para empresas que desenvolvem *Software* sob encomenda, como pode ser observado no Gráfico 31:

Gráfico 31 - Empresas de TICs, por produtos, na cidade de João Pessoa



Fonte: SEBRAE (2005)

⁴² Em relação ao segmento com o qual a empresa mais se identifica e/ou sua atividade fim, já que a maior parte das empresas apresenta uma ampla variedade de produtos relacionada à informática.

Em relação à contratação de pessoal, a grande maioria dos empresários (80%) alega dificuldade para encontrar pessoal qualificado, e 93% reforça intensamente a necessidade de treinamento e capacitação para os empregados em potencial e os já existentes. O tipo de treinamento mais utilizado (53%) é em produção, ou seja, realizado durante as atividades dentro da empresa (SEBRAE, 2005).

Quanto às finanças internas das empresas o SEBRAE (2005) levanta as seguintes características: as formas de comercialização utilizadas estão divididas entre pagamento à vista e a crédito; o capital investido nas empresas é oriundo de fontes próprias (63%) e de empréstimos (obtidos junto a amigos e parentes, e linhas de crédito especiais do governo e bancos privados – por ordem de importância); a grande maioria dos empresários alegou não ter sido beneficiado de quaisquer linhas de crédito subsidiado nos últimos três anos, assim como na maioria das vezes as ações de busca de crédito não tiveram êxito. Como prioridade para investimentos futuros são apontadas ações de marketing, melhoria na qualidade dos serviços e expansão da sua capacidade instalada.

Os empresários pesquisados pelo SEBRAE (2005) apontam que os serviços, produtos, máquinas e equipamentos necessários para a condução das suas atividades são obtidos primordialmente no mercado regional e nacional. E alegam que os principais problemas enfrentados junto aos fornecedores referem-se à disponibilidade e preço quanto a produtos, e de preço em relação a máquinas e equipamentos.

A maioria das empresas (70%) comercializa produtos e serviços diretamente com o consumidor local. Quase a totalidade das empresas (98,3%) não exportou nos últimos três anos. A grande maioria dos empresários (85%) alega que a concorrência tem aumentado bastante, e que este fato está relacionado com as lacunas no mercado (32,23%), poder de barganha dos consumidores (24,53%) e custos de entrada baixos (29,59%). As principais estratégias utilizadas para superar a concorrência foram listadas como qualidade de produto e serviço (47,5%), preço (36,35%), e rapidez e pontualidade nas entregas de produtos e prestação de serviços (38,31%).

A maior parte dos empresários (81,7%) aponta que existem condições para a prática da cooperação entre as empresas, e 53,3% afirmaram a existência de algum tipo de acordo forma, com outras empresas da área, e geralmente envolvem o desenvolvimento conjunto de tecnologias e estratégias de marketing. Os acordos informais existentes envolvem práticas relacionadas à disponibilização de produtos, troca de informações acerca de formas de funcionamento de mercado, tendências, e oportunidades de negócios. Entre os fatores que

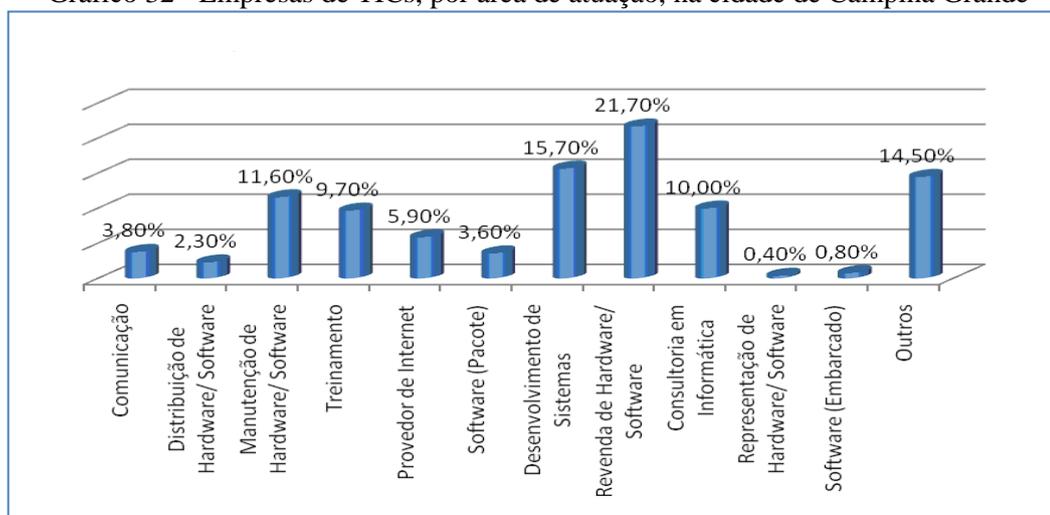
dificultam a prática de atividades cooperativas lista-se: a falta de confiança (31,7%) e medo de perder competitividade (8,3%). Para 91,5% dos empresários acreditam na possibilidade de que contatos fáceis e amistosos com os outros empresários são importantes e necessários para a melhor condução dos seus negócios.

Entre os empresários pesquisados, 75% apontam que mantém algum tipo de contato ou vínculo com instituições de ensino e pesquisa na localidade. E geralmente essas relações dizem respeito à troca de informações (54,72%), treinamento e capacitação de funcionários (21,45%). As instituições de apoio à atividade econômica mais citada quanto à oferta de serviços e disponibilidade de infra-estrutura foram SEBRAE (65,45%) e serviços privados de consultoria (32,75%). As áreas mais carentes de suporte e apoio para as empresa alegados pelos empresários referiram-se principalmente o treinamento técnico (41,37%), capacitação profissional (28,45%) e educação formal (7,33%).

6.1.9 As empresas de TIC em Campina Grande

Nesta sessão também são explorados os dados da pesquisa do SEBRAE (2005), e vale a observação feita anteriormente. Só são mostrados os dados que poderão ser comparados com a pesquisa primária desta tese. Desse modo, segundo o SEBRAE (2005), a maioria dessas empresas é atuante no segmento de software e atividades correlatas, assim como em João Pessoa.

Gráfico 32 - Empresas de TICs, por área de atuação, na cidade de Campina Grande



Fonte: SEBRAE (2005)

O faturamento das empresas está aquém do padrão internacional, e o SEBRAE enumera como principais causas a forte concentração do mercado local, o foco nos processos internos, inexistência de pesquisa de necessidades e de satisfação dos clientes, e o modo de gestão (baseado somente na experiência dos sócios proprietários).

As formas de comercialização mais utilizadas estão divididas entre pagamento à vista e a crédito (com tempo médio para efetivação dos pagamentos de 60 dias). O capital investido em suas empresas é oriundo de fontes próprias e de empréstimos, estes obtidos principalmente através de familiares e amigos, e através de linhas de crédito especiais do governo e bancos privados. Contudo, a grande maioria dos empresários afirmou que não conseguiram obter linhas de crédito subsidiado, muito embora houvessem procurado. As principais áreas de planejamento de investimento futuro são: marketing, melhoria na qualidade dos serviços e expansão da sua capacidade instalada.

Os empresários pesquisados apontam que os serviços, produtos, máquinas e equipamentos necessários para a condução de suas atividades são obtidas primordialmente no mercado regional e nacional. E os principais problemas apontados estão relacionados à disponibilidade (de produtos) e preços (de produtos e máquinas e equipamentos).

A maioria das empresas (58,82%) utiliza algum tipo de serviço terceirizado, com ênfase em serviços de manutenção (24,44%) e de contabilidade (26,67%). Os motivos alegados para utilização de práticas de terceirização estão relacionadas a redução de custos e carência de mão de obra especializada.

Do total das empresas pesquisadas, 51% afirmaram realizar algum tipo de aliança estratégica com outras empresas. Para 40% delas essas parcerias ocorrem com outras empresas locais, com empresas estatais (14%), com empresas de outros estados do Nordeste (21%) e o restante (25%) com empresas de outras regiões do país.

A comercialização dos produtos e serviços das empresas ocorre para 85% da amostra de forma direta com o consumidor, e quase que a totalidade das empresas (94%) não exportaram nos últimos três anos (em relação ao ano da pesquisa). De acordo com o SEBRAE, o desenvolvimento e fornecimento de software pode representar uma alternativa interessante para aumentar o valor agregado das empresas locais. Todavia, uma maior atuação em software esbarra nas seguintes dificuldades: recursos humanos sem pós-graduação; falta de parcerias para projetos de P&D conjuntos com as universidades; banco de dados limitado

ao MS-SQL Server; e falta de capital para investir no crescimento da atuação geográfica e/ou na expansão de produtos e serviços.

Para 91,43% dos empresários a concorrência vem aumentando significativamente, e as principais causas assinaladas são: lacunas no mercado (38,23%), poder de barganha dos consumidores (23,53%) e custos de entrada baixos (20,59%). Os principais concorrentes relatados (para 45,95% dos empresários) são as empresas mais antigas, e as empresas que oferecem uma gama mais diversificada de produtos e/ou serviços (24,32%). Apenas 5,47% dos empresários consideram como concorrentes as empresas que oferecem produtos e serviços diferenciados. As estratégias mais utilizadas para superar os concorrentes são: qualidade (45,90%), preço (26,23%), e rapidez e pontualidade nas entregas de produtos e prestação de serviços (21,31%).

As empresas (69,94%) informaram que existem condições para a prática da cooperação entre as empresas locais, todavia 78,78% afirmaram a inexistência de algum acordo formal com as outras empresas. Quando existem acordos formais, geralmente estão relacionados com o desenvolvimento de tecnologias e estratégias de marketing. Os acordos informais, por outro lado, parecem ocorrer para um percentual bastante alto dos empresários (45,56%), e envolvem práticas relacionadas à cessão de produtos, trocas de informações acerca de formas de funcionamento, tendências de mercado e oportunidades de negócio. Os principais motivos relatados para a ocorrência de atividades cooperativas foram a melhoria da qualidade (35,48%), acesso a novos mercados (29,05%) e redução de custos (25,81%). Os fatores que dificultam as práticas de cooperação entre as empresas são a falta de confiança (72%) e o medo de perder competitividade (20%).

A grande maioria (87,09%) dos empresários informou que suas empresas não pertencem a qualquer associação empresarial local. Porém, 66% declararam manter algum tipo de contato de vínculo com instituições de ensino e pesquisa locais. Neste caso, os tipos de relações mantidas envolvem trocas de informações (43,79%), treinamento e capacitação de funcionários (18,75%) e compartilhamento de equipamentos (12,50%). As instituições de apoio mais citadas foram SEBRAE (45,45%), serviços de consultoria privadas (23,63%), SENAI (22,73%) e Incubadora Tecnológica (9,09%). Quando indagados sobre os motivos da não utilização dos serviços e infraestrutura das instituições locais, os empresários mencionaram a falta de informação (48,27%), burocracia excessiva (27,59%), custos elevados (10,34%) e não percepção da necessidade (6,90%). As áreas mais carentes de apoio

declaradas pelas empresas foram treinamento técnico (26,67%), questões tributárias (23,33%), capacitação profissional (21,67%) e educação formal (13,33%).

6.1.10 A dinâmica do APL da Paraíba

Como visto, o motor propulsor do desenvolvimento de empresas intensivas em conhecimento na Paraíba foram as universidades, como bem colocado pela gerente de TI do SEBRAE em seu trabalho (SANTOS, 2009). As universidades foram os principais responsáveis pela demanda de políticas públicas voltadas à atividade. Foi a partir de propostas elaboradas por professores e alunos das universidades que os órgãos governamentais começaram a considerar as empresas de TIC como uma das áreas prioritárias de apoio para o desenvolvimento. Porém, também existem visões antagônicas a esta. O empresário e professor Antão Moura, segundo entrevista realizada, discorda do ponto de vista de que há uma boa interação na Paraíba entre a chamada tríplice hélice: universidade, empresa e governo. Ele afirma que há pouca comunicação entre o mercado e a universidade, e o problema é o horizonte de tempo diferente. A universidade pensa em longo prazo e a empresa em curto prazo. A universidade se dedica mais à pesquisa básica que à aplicada. Para Antão Moura, para que haja inovação é necessário interação, principalmente entre empresa, universidade e governo. Segundo este empresário a FINEP, juntamente com o Sistema S, é muito atuante nesse aspecto, mais que as universidades. O principal entrave para a FINEP e o Sistema S é o pouco tempo que o corpo diretor e gestor permanecem no cargo. A cada dois anos são realizadas novas eleições para novo presidente e corpo diretor (que também está sujeito às confusões políticas que ocorrem no estado), e para que se estabeleçam relações realmente fortes com o mercado são necessários mais que dois anos.

Além disso, a relação das empresas de TIC com as outras atividades produtivas da Paraíba está começando a se fortalecer, mas ainda é incipiente, relatou Antão Moura. A maioria das empresas de maior sucesso é voltada para a demanda das grandes empresas nacionais e multinacionais instaladas na Paraíba (atraídas por motivos diversos, mas principalmente devido ao incentivo fiscal concedido). Ele acha que para que essa atividade realmente avance e traga benefícios para a sociedade em geral, é preciso que se formem pessoas de qualidade, que realmente preencha as necessidades de mercado. Para ele a formação oferecida, apesar de ter melhorado e aumentado, ainda não é adequada.

Como um dos principais entraves ao crescimento econômico da Paraíba, o empresário Antão Moura cita que a distância entre a Paraíba e os principais mercados do Brasil e do mundo⁴³ representa uma grande barreira. Apesar de este fator ter melhorado a partir da utilização da internet, ele ainda considera que o contato pessoal ainda é muito importante para os negócios (principalmente quando se trata um entorno dotado de instituições fracas e baixa confiança). Ele comenta também que o mercado brasileiro não é grande suficiente, mas se referindo que a maioria das MPEs (nas diversas atividades) não realiza gestão profissional e, portanto não demandam serviços e produtos de alta tecnologia. Além disso, também falta capital de risco (principalmente para novas empresas), e o principal motivo para esse fator parece ser a baixa confiança existente entre as empresas (falta de transparência das informações internas e modo de produção) tão exigida pelos investidores. Neste caso, o BNDES com os fundos de investimento possui importante papel. A FINEP também é citada como instituição ativa, pois proporciona capital para jovens recém-formados abrirem sua própria empresa.

Entre as grandes oportunidades do estado, Antão Moura comenta sobre a cultura empreendedora que começa a se firmar no Estado (apesar do grande das pessoas ainda é se tornarem funcionário público). Todavia, empreendedorismo já é disciplina ensinada em algumas escolas de segundo grau. Mas existe grande burocracia, e a sociedade não está orientada para o mercado. Quanto à cooperação, na opinião de Antão Moura as empresas instaladas em Campina Grande cooperam mais que as empresas instaladas em João Pessoa. O pensamento geral é que “quando um ganha, o outro tem que perder”. Mas em geral, as empresas atualmente cooperam mais que antes.

As atividades apontadas com grande potencial de desenvolvimento local são: TIC aplicada em engenharia elétrica e robótica; novos materiais de construção, processamento; calçados (mas é preciso investir em design e no comércio exterior); e artesanato (pedras semipreciosas e couro).

O quesito educação e formação de pessoal capacitado em João Pessoa é complexo, pois ao mesmo tempo em que a Paraíba possui um bom número de instituições de ensino, parece que as empresas não estão satisfeitas com o tipo de formação oferecida. Santos (2009) aponta que apesar das empresas do APL de *Software* de João Pessoa absorvem boa parte dos profissionais recém-formados nas instituições de ensino locais, os aspectos de qualidade e

⁴³ Tendo em vista a qualidade da infra-estrutura de transportes, por exemplo, não há vôos regulares saindo de João Pessoa, e as estradas não são boas, o que significa sempre longas viagens quando se poderia apenas fazer visitas rápidas como fazem muitos empresários no sul e sudeste do país.

contribuição para a competitividade por parte das instituições de ensino superior são questionados pelas empresas, uma vez que apenas 38,5% do grupo pesquisado afirmam estarem satisfeitos com os profissionais formados pelas universidades.

Entre outras fragilidades da atividade, Santos (2009) aponta a carência da infraestrutura de telecomunicações. Para a indústria de *Software* uma boa estrutura de comunicação é imprescindível, sobretudo em função da necessidade de intercâmbio de dados e de voz, das transações comerciais eletrônicas e do acesso às diversas fontes de informação, por meio de conectividade à *Internet*. Pelos dados aferidos, o percentual de empresas que conta com esses recursos num nível satisfatório está abaixo das expectativas para a atividade.

6.2 O APL DE SOFTWARE DE PERNAMBUCO

É composto, além das empresas que desenvolvem diretamente as atividades em questão, pelos atores que organizam a sua governança e representam a base institucional do Arranjo. O principal responsável por esta governança é o Núcleo de Gestão do Porto Digital que é uma Organização Social (NGPD), sem fins lucrativos e possui como principais instituições “âncoras”: (i) a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (Sectma) do Governo do Estado de Pernambuco; o CESAR (Centro de Estudo e Sistemas Avançados do Recife); o CIn (Centro de Informática da UFPE); e o Softex- Recife.

Pode-se dizer que esses cinco organismos formam a base de apoio “permanente” do APL de software do Recife. Contudo há também outras instituições que apóiam o APL mediante a realização de projetos em regime de parcerias, cooperações e fomento. A *homepage* oficial do Porto Digital lista como principais parceiros: a) a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)⁴⁴, empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); b) o Sebrae que desenvolve diversas parcerias institucionais como o Projeto para Exportação de Software (PSI), de financiamento de APLs submetido ao BID, além de promover feiras e rodadas de negócios voltadas para as empresas do APL; c) a Associação das Empresas de Tecnologia da Informação, Software e Internet Regional (Assespro Regional), que tem trabalhado para aproximar os empresários de investidores e

⁴⁴ A FINEP tinha como principal parceria com o Porto Digital a implementação do Programa Juro Zero que visava estimular a capacidade inovadora das micro e pequenas empresas brasileiras nos aspectos comerciais, de processo ou de produtos/serviços, por meio de financiamento de longo prazo e com juro real zero. Porém o programa está temporariamente suspenso. A medida foi tomada pela FINEP para que, segundo a instituição, se faça uma reavaliação dos instrumentos de apoio às micro e pequenas empresas brasileiras, com o objetivo de aprimorá-los. Foi cancelado dia 30 de agosto de 2011.

para a formação de consórcios entre empresas de atividades complementares e d) o Escritório de Promoção de Investimentos e Tecnologia do Recife (Investment and Technology Prommotion Office) que faz parte da rede de promoção de negócios da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO).

Em Pernambuco a maioria das empresas desenvolvedoras de software está localizada no Recife (105 empresas), e a maioria delas é desenvolvedora de software sob encomenda. Em todo o estado existem 142 empresas desenvolvedoras de software, obedecendo a seguinte distribuição segundo localização e tipo:

Empresas	Caruaru	Jaboatão dos Guararapes	Olinda	Paulista	Petrolina	Recife	Total
Desenvolvimento de Programas de Computador Sob Encomenda	1	2	9	1	2	50	78
Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis	1	0	1	0	1	28	31
Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis	0	1	3	0	0	27	33
Total	2	3	13	1	3	105	142

Tabela 37 - Empresas de Software de Pernambuco, segundo tipo de atividade e cidade: Pernambuco 2012
Fonte: MTE, RAIS 2012

Ferreira (2008) sugere que esta aglomeração de empresas se enquadra no conceito de Sistema Produtivo Local (SPL) baseado no fato de que a maioria das empresas instaladas lá possui capital social formado por recursos próprios e que constituem uma base local suficientemente organizada para garantir um ambiente de sustentação econômica para as empresas locais. Além disso, o autor adiciona que houve uma evolução positiva do número de pessoal desde o primeiro ano de funcionamento até o ano de 2006⁴⁵, o que fortalece o enquadramento desta aglomeração no conceito de SPL. Todavia, não se pretende entrar no debate se esta aglomeração é um Arranjo ou se é um Sistema Produtivo Local. O que se pretende mostrar é que independente do nível de organização interna, esta aglomeração ainda não é capaz de romper a barreira de ser periferia por ter um ciclo de crescimento mais curto que outras aglomerações de software. O APL de Pernambuco conseguiu alcançar um alto nível de dinamismo devido principalmente ao apoio de políticas públicas que conseguiram na

⁴⁵ Durante as entrevistas, muitos empresários indicaram que a metodologia de contabilidade do número de empregados do Porto Digital incorporou o número das grandes empresas e multinacionais que se instalaram lá já com um quadro de pessoal fixo. O que contradiz o argumento apresentado por Ferreira (2008).

região, por um momento, acompanhar o timing de um ciclo favorável, como aconteceu também em outros períodos da história do estado.

Nesse momento, a status de periferia conferiu a este arranjo certas vantagens relacionadas à maleabilidade das instituições locais, que souberam se organizar rapidamente em torno de um objetivo comum (FERREIRA, 2008; OLIVEIRA, 2008). Todavia, passado o *boom*, a organização interna do arranjo não foi capaz de promover um crescimento de longo prazo, e o que prevalece hoje é a luta de conseguir permanecer no mercado sem redução da rentabilidade.

Para seguir com esta discussão, expõe-se primeiramente o perfil socioeconômico de Pernambuco e sua evolução, onde é mostrado que a história da região é marcada por ciclos curtos de *boom*, seguido por estagnação. Em seguida apresentam-se brevemente as características do município de Recife, e a história do surgimento da atividade de software. Depois são mostradas as principais instituições de apoio à atividade de software, onde se destaca o Porto Digital. Por fim, realiza-se análise crítica sobre a dinâmica do arranjo baseado nos trabalhos de Ferreira (2008) e Oliveira (2008) que funcionam como apoio para que possamos comparar o resultado dessas pesquisas com nossa pesquisa de campo realizada em fins de 2012.

6.2.1 Perfil socioeconômico de Pernambuco e sua evolução

A economia de Pernambuco, segundo Lima, Siscú e Padilha (2013), tem apresentado ao longo da história, diferenciados padrões de desenvolvimento, marcado pelos ciclos de dinamismo e estagnação. Em Pernambuco, no período áureo do ciclo açucareiro, se concentrou o maior crescimento do então Brasil colônia, até que a partir das décadas finais do século XVII até início do século XIX a economia açucareira atravessou uma depressão profunda. Até o final do século XIX houve novamente ascensão e queda, mediante as oscilações do mercado externo do açúcar. Nesse período Pernambuco também realizava comércio com o Sudeste, que passava a adquirir os excedentes de açúcar do Nordeste, principalmente de Pernambuco, o maior produtor da região.

Ao longo do século XX, a economia de Pernambuco passa por uma suave diversificação. Articulada à agroindústria açucareira se formou no estado uma atividade industrial fornecedora de insumos e equipamentos para esta, com destaque para a atividade de metal-mecânico, bem como a têxtil com base no algodão nordestino e no mercado regional,

então protegido por barreiras de custos de transporte, no momento em que o Brasil vai migrando para o modelo de industrialização substitutiva (LIMA et al, 2005). Isto vai possibilitar que a economia de Pernambuco assuma posição de destaque no Nordeste, mesmo que a base econômica fosse muito concentrada na Região Metropolitana do Recife (RMR) e muito dependente do açúcar.

Nos anos 1960 e 1970, fortalecidos por incentivos fiscais e demais instrumentos da política regional adotada com a criação da SUDENE, a economia pernambucana consegue atrair boa parte dos projetos de investimento apoiados nesse esquema, atingindo um nível mais elevado de diversificação industrial, mesmo que ainda muito concentrado na RMR. Nas demais regiões do estado, a economia continuou dependente de atividades primárias.

Na segunda metade da década de 1970, com a redução dos incentivos fiscais da SUDENE, Pernambuco volta a uma trajetória de dinamismo cada vez menor, culminando em crise no início dos anos de 1980. Isto modificou a taxa de crescimento do estado de 10,6 % entre 1970 e 1975⁴⁶ para 2% em 1990. Lima e Katz (1993) associa esta perda de dinamismo de Pernambuco a sua perda na função tradicional de entreposto comercial dentro do processo de integração da economia brasileira, o que levou os demais estados nordestinos a se articular diretamente com o centro hegemônico. Ademais, os empresários da agroindústria álcool-açucareira, indústria mais importante do estado, passaram a investir em outras regiões devido aos problemas de competitividade da região. Esses empresários foram atraídos pelas políticas de incentivos fiscais de outros estados, como foi o caso do Ceará⁴⁷.

O estado também sofreu com o processo de abertura econômica nos anos 1990, que exerceu forte impacto principalmente sobre a indústria de transformação, que teve crescimento de -1,3% entre 1990 e 1999. Esse contexto de maior exposição à concorrência, tanto decorrente da abertura econômica, quanto decorrente da perda de dinamismo das atividades ligadas ao açúcar, ocasionou o fechamento de várias usinas industriais e a um alto índice de desemprego. Nas duas últimas décadas do século XX, Pernambuco se sustentou graças ao setor terciário, sendo neste o peso maior dado pelo segmento de transporte, armazenagem e comunicações.

No período 2001 a 2003 a agricultura e o setor industrial recuperou o ímpeto e voltou a crescer, e o setor terciário continuou crescendo, mas a taxas menores. Em 2001 o setor terciário representava 59,6% da econômica pernambucana (concentrado na atividade de

⁴⁶ Nessa época o Nordeste crescia a 10,2% ao ano.

⁴⁷ Pernambuco ficou de fora da faixa de prioridades dos projetos de incentivos fiscais via SUDENE, no âmbito do II PND, segundo Lima e Katz (1993).

comunicação, principalmente nos serviços de telefonia fixa e celular), maior que os 54% do Nordeste, e os 51,5% do Brasil (LIMA et al, 2005). Na primeira década do século XXI a economia de Pernambuco pouco mudou. A tabela a seguir mostra a composição do PIB segundo o valor adicionado bruto das atividades econômicas, que é formado em mais de 80% pelas atividades de serviço.

Atividades econômicas	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Agropecuária	4,9	5,5	5,1	5,1	5,2	4,8	5,4	4,8	4,5
Indústria	21,7	23,0	22,9	22,1	21,6	21,9	21,8	22,0	22,1
Indústria extrativa.	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Indústria de Transformação.	11,1	12,7	11,7	10,9	10,9	11,0	11,3	11,3	10,9
Construção Civil.	6,6	5,7	5,1	5,6	5,1	5,7	5,7	5,9	6,0
Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana.	3,7	4,5	5,9	5,5	5,5	5,1	4,7	4,7	5,0
Serviços.	73,4	71,4	72,0	72,8	73,2	73,3	72,8	73,2	73,4
Comércio.	10,9	11,3	12,6	13,1	12,3	13,6	13,2	12,9	14,8
Transportes, armazenagem e correio.	4,2	4,5	4,6	4,4	4,6	4,5	4,5	4,4	4,3
Serviços de informação	3,4	3,8	3,2	3,7	3,6	3,6	3,1	2,3	2,1
Intermediação financeira, seguros e previdências complementar e serviços relacionados.	5,2	4,5	3,9	4,6	5,2	5,4	4,9	5,3	5,5
Atividades imobiliárias e aluguéis.	10,7	10,2	9,9	9,4	9,0	8,2	8,3	8,5	7,8
Administração, saúde e educação públicas e seguridade social.	23,5	22,8	22,4	23,2	23,7	23,5	24,2	24,7	24,0
Outros Serviços	15,5	14,3	15,4	14,4	14,9	14,4	14,7	15,3	14,8

Tabela 38 - Participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto: Pernambuco, 2002-2010
Fonte: Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - Agência CONDEPE/FIDEM

6.2.2 O MUNICÍPIO DO RECIFE

Recife é a 3ª cidade mais rica do Nordeste atrás apenas de Salvador e Fortaleza. Em 2008, Recife apresentou um PIB de 22,4 bilhões de reais. Sua renda per capita no mesmo ano foi de 14.485 reais, a segunda maior de Nordeste atrás somente de São Luis. A cidade conta com um porto e um aeroporto internacional bastante moderno. A cidade se sobressai mais em serviços, onde se destaca o Porto Digital, um dos maiores parques tecnológicos do Brasil.

O curso de graduação em informática é oferecido pela maioria das instituições de ensino técnico e superior, mas os cursos de pós-graduação, como mestrado e doutorado são concentradas na UFPE. Até 2004 a UFPE era a única universidade do nordeste que oferecia curso de doutorado em informática, sendo ainda hoje considerada uma das 5 melhores universidades nesta área do Brasil, segundo a classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Atualmente o curso já formou mais de 100 doutores (OLIVEIRA, 2008).

6.2.2 História do surgimento da atividade de software em Recife

Recife se destaca historicamente por seu privilegiado posicionamento logístico em relação à região Nordeste, se constituindo em preferência locacional para as empresas que desejam explorar o mercado da região. Em 1970 a cidade já era ponto de venda (único do Nordeste) de dois dos maiores fabricantes mundiais de computadores, a IBM e a Burroughs (atual Unisys) (OLIVEIRA, 2008). A este fato se atrela o surgimento da atividade de serviços de informática na cidade.

Nesta época, os computadores eram bens de capital, cuja principal função era automatizar trabalhos contábeis, e usados exclusivamente por empresas e governos. Dado o alto valor da máquina na época, se desenvolveu na região atividades de serviços de processamento de dados, conhecidos como “birôs”, que prestavam serviços a um conjunto diversificado de clientes locais, dos mais diferentes segmentos. Tanto a IBM quanto a Burroughs exploravam esse tipo de negócio no Recife através das vendas de computadores. Várias empresas dedicadas a este tipo de atividade de processamento de dados foram surgindo no Recife, também advindos de ex-funcionários destas duas grandes multinacionais.

Com isso, dado a inexistência de qualquer tipo de padronização universal de programação, o treinamento de pessoal era realizado fundamentalmente dentro das próprias

empresas. O incentivo à construção de novas capacitações locais foi gerado pela demanda local de grandes empresas por soluções em informática. Como principais usuários destacam-se: a CHESF (Companhia Hidroelétrica do São Francisco), os bancos Banorte e Bandepe, a SUDENE, a rede Bompreço de supermercados, e as duas empresas de processamento de dados dos governos municipal e estadual, EMPREL e CETEPE. Estas empresas também tinham em seu quadro de recursos humanos equipes de profissionais de informática, além de demandar soluções externamente (BARBOSA, 1996 apud OLIVEIRA, 2008). Assim estava configurada a demanda e os incentivos à formação da capacitação profissional em informática em Pernambuco.

Interessante citar Oliveira (2008) sobre um exemplo de como a informática se enraizou na região do Recife. O Banorte, com sede em Recife, de capital privado e liquidado extrajudicialmente em maio de 1996 e adquirido pelo Banco Bandeirantes, foi um dos pioneiros no Brasil a unificar sua base de dados para todas as agências, assim, era possível ser cliente do banco em geral e não de uma agência específica. Para isso, foi necessário o controle distribuído de assinaturas e saldos bancários a fim de permitir o saque em qualquer ponto do país como se o cliente estivesse em sua própria agência. Esta inovação exigiu soluções complexas de software e hardware, o que tornou o Banorte numa das principais alavancas ao aumento da capacitação local em informática. Na época, o Banorte chegou a ter 400 pessoas em seu departamento de informática, e foi um grande demandante de serviços tecnológicos de empresas locais terceirizadas.

Com o passar dos anos, e os avanços ocorridos na informática, as empresas e a sociedade local foram adaptando, e neste processo destaca-se a participação da UFPE, que através do seu departamento de Informática criou o ITECI⁴⁸ (tomando como exemplo o IBPI da UFRJ), que passou a oferecer cursos de curta duração à população para o uso dos microcomputadores já na década de 80. O ITECI se constituiu em um centro de referência em treinamento e qualificação em informática, e até realizou parceria com o Banorte para qualificar regularmente seus técnicos. Na década de 90, surgiu o IBRATEC (faculdade de tecnologia) no Recife que também veio cumprir o papel de formação de capital humano em informática de nível técnico.

Interessante ainda relatar, que juntamente com esse processo de crescente qualificação de pessoal em informática, a abertura comercial do Brasil, a criação do Real, e as liquidações,

⁴⁸ O ITECI é um centro de pesquisa em TI, fundado em 1985 por um professor do departamento de informática da UFPE. O ITECI é um dos mais reconhecidos centros de TI do País, tem atuado em muitos estados do Brasil e no exterior tendo acumulado amplo acervo de conhecimento e experiência nos setores de tecnologia e treinamento.

compras e fusões de muitos bancos brasileiros (que resultou na demissão de milhares de pessoas) ajudou a formar uma massa de pessoal especializada em atividades de informática disponível no mercado. “Muitos destes profissionais viraram empresários, abrindo suas próprias empresas e aumentando a malha local de micro e pequenas empresas prestadoras de serviços de informática. Outros ficaram disponíveis para novas oportunidades no setor no Recife, cumprindo um papel singular no suporte à partida de novos empreendimentos em momentos posteriores” (OLIVEIRA, 2008, p. 115).

Neste processo, em fins da década de 80 e início dos anos 90, a UFPE investiu maciçamente na formação de pessoal qualificado, e, em 1992 já tinha 30 doutores em informática em seu quadro de professores, que formavam, além do curso de graduação, um curso de mestrado nível A e um de doutorado (recém-aberto nessa época). Esse salto quantitativo e qualitativo terminou por gerar um efeito negativo ao criar um distanciamento entre mercado e universidade, pois os profissionais recém-formados mestres e doutores não encontravam emprego no mercado (devido a extrema qualificação), o que os levaram a se voltar cada vez mais à academia, distanciando seu conhecimento técnico à realidade das empresas locais (OLIVEIRA, 2008).

A partir de 1987, com o apoio da política nacional de informática, aumentou-se significativamente o número de bolsas de doutoramento em informática na UFPE, sendo muitas direcionadas ao estudo no exterior, resultando na formação, em Recife, de muitos doutores em computação, que passaram a integrar o corpo docente do departamento de informática da UFPE. Em 2007, havia 60 professores doutores em computação (OLIVEIRA, 2008).

Oliveira (2008) expõe detalhadamente sobre o surgimento e a evolução do departamento de informática da UFPE, com isso, vemos que o deslocamento entre a universidade e a empresa local nesse caso está associado à melhor capacidade de resposta da universidade frente às mudanças tecnológicas no setor. Isso ocorreu no momento do surgimento dos microcomputadores e da internet. Os cursos rapidamente se adaptaram à nova realidade tecnológica, enquanto grande parte das empresas locais ainda estava atrelada a sua tradicional rotina.

Conseqüentemente, devido à incapacidade do mercado local de absorver a mão de obra extremamente qualificada que saía todos os anos da UFPE, muitos recém-formados imigraram para outras regiões/países em busca de novas oportunidades de trabalho. Portanto, como relatado em entrevista realizada por Oliveira com os dirigentes do DI/UFPE, a oferta de

formação de qualidade era insuficiente para disparar um ciclo virtuoso e efetivo de criação de capacidade tecnológica local. É merecido transpor a entrevista realizada por este autor com o cientista chefe do CESAR e professor do DI/UFPE, o Silvio Meira:

“[...] Na hora que a gente chega ao ponto onde a qualidade do processo de formação começa a maturar, a gente descobre... que a gente é tão periferia que a gente não vai ficar com ninguém. [...] Se os meninos não ficam, por que eu vou atrair outros? Então, este negócio aqui jamais irá para lugar algum [...], vai ser um negócio irrelevante.”(MEIRA, 2007, em entrevista a OLIVEIRA, 2008)

Ficou claro nessa época para as lideranças do “movimento” que a contextualização sócio-econômica das competências acadêmicas era tão importante quanto à própria geração das competências. A partir dessa idéia, surgiu o CESAR e o Porto Digital.

6.2.3 Principais Instituições de Apoio

A principal instituição de apoio é o Porto Digital, que assim como o farol Digital, se trata de uma associação de instituições de Apoio. Entre essas existe uma variedade de institutos de pesquisa e associações de classe. O Porto Digital do Recife (PD), criado em 2001, é um arranjo institucional público-privado, formado por diversas organizações e de um arcabouço legal derivado de políticas públicas do Governo do Estado de Pernambuco, em parceria com a iniciativa privada, universidades e órgãos de fomento (OLIVEIRA, 2008). Partindo da ideia já conhecida dos ganhos obtidos a partir da aglomeração de empresas, o PD adotou uma estratégia de “territorialização” (op.cit), objetivando aglomerar as empresas já existentes em Pernambuco (bem como atrair e favorecer o surgimento de novas empresas) na área corresponde ao Bairro do Recife (conhecido como Recife Antigo). Os principais incentivos de atração incluíram a cessão de espaço físico onde as empresas poderiam realocar suas instalações, e de incentivos fiscais. Assim, ao mesmo tempo em que se criava um ambiente propício para o desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento nesta área, também se fortalecia a empresa local, caracterizada pelo pequeno porte e pela fragilidade econômica. Esses incentivos partiram tanto do município quanto do estado, sendo os primeiros: redução em até 60% do Imposto sobre Serviço (ISS) para as empresas instaladas no bairro; e na esfera estadual: disponibilidade de fundos públicos para promoção de capacitação e dos negócios da empresa. Ao início foram criados três fundos: o de Fundo de

Capital de Risco (FCR), o de Aval e o de Capital Humano (FCH). Todavia, apenas o FCH operou realmente, e mesmo assim apenas nos anos iniciais.

Para a gestão dos objetivos das empresas associadas ao PD foi criado o Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD), uma associação civil sem fins lucrativos (qualificada como Organização Social), e formada por várias entidades públicas e privadas. O NGPD administra, executa e promove os interesses e os recursos do arranjo através de contratos de gestão com o Governo do Estado de Pernambuco. Vale ressaltar que, embora o Governo do Estado de Pernambuco tenha sido o grande financiador deste projeto, ele não tem, segundo a lei, maioria decisória no NGPD.

As instituições âncoras que formam o PD são: Secretaria de Ciência, Tecnologia do estado de Pernambuco (SECTEC), o CESAR, o Centro de Informática da UFPE (Cin\UFPE), o Softex-Recife e o Centro Apolo de Integração e Suporte a Empreendimentos de TICs (CAIS do Porto). Âncoras são as organizações que coordenam um ou vários aspectos relacionados à liderança, definição e execução de políticas setoriais, excelência na produção, e concepção de ideias fundamentais para o ecossistema. Segundo dados do Porto Digital (disponibilizados no site oficial da instituição), em 2012 havia 200 instituições instaladas lá, entre empresas de TIC, economia criativa, serviços especializados e órgãos de fomento, e que faturaram 1 bilhão de reais, somando 6.500⁴⁹ postos de trabalho. Além das empresas locais, há também 10 empresas de outras regiões do país, 4 multinacionais, e 4 centros de tecnologia. Dessas empresas, 104 são empresas desenvolvedoras de software, segundo o PD em 2012. As maiores empresas instaladas no PD são: Accenture⁵⁰, IBM, Microsoft, Ogilvy (multinacional americana de publicidade), Stefanini⁵¹, Thought Works⁵². Além dessas, empresas e

⁴⁹ Apesar do número oficial divulgado pelo Porto Digital tenha sido esse, durante as entrevistas com os empresários, muitos questionaram a metodologia aplicada para a contabilização do cálculo, que segundo eles, superestimou esse número.

⁵⁰ Multinacional americana de consultoria de gestão, Tecnologia da informação e outsourcing. É a maior empresa de consultoria do mundo, além de ser um player global no setor de consultoria de tecnologia. No Brasil, a Accenture tem mais de 8 mil empregados e possui escritórios em São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Belo Horizonte, Vitória, Campina Grande, Porto Alegre e São José dos Campos, além de fábricas de Software em Alphaville e Recife (Accenture Delivery Center) e um Centro de Serviços Compartilhados em Curitiba (Business Process Outsourcing Delivery Center).

⁵¹ É uma multinacional brasileira privada, prestadora de serviços, soluções para informática e consultoria, com sede em Jaguariúna/SP. Fundada em 1987 pelo atual presidente Marco Stefanini, possui subsidiárias em diversos países como Argentina, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Espanha, EUA, Inglaterra, Índia, Itália, México, Panamá, Peru, Portugal e Venezuela. A Stefanini IT Solutions, é considerada uma das mais importantes consultorias de TI no mundo, foi apontada como a primeira na lista das melhores empresas de outsourcing da América Latina, segundo o estudo do Black Book de Outsourcing. A Stefanini oferece serviços em Consultoria, Integração, Desenvolvimento de Soluções, BPO, Outsourcing para Aplicativos e Infraestrutura, entre outros, com suporte em 32 idiomas e a flexibilidade de uma empresa focada na eficiência global, com capacidade de adaptação as necessidades locais.

instituições de pesquisa possuem projetos de P&D em parceria com Alcatel Lucent⁵³, Bematech⁵⁴, Motorola, Samsung, LG e HP.

As principais áreas de competência das empresas do PD são o desenvolvimento de sistemas de gestão empresarial, mobilidade urbana, games, animação e aplicações para dispositivos móveis, redes neurais e inteligência artificial para *finance* e *banking*, segurança de dados, *e-learning*, *e-entertainment* e *outsourcing*.

O Porto Digital tem duas incubadoras, atuando em modelos diferenciados. Destaca-se o CESAR, que é associado ao Centro de Informática da UFPE. A incubadora do CESAR funciona como unidades de negócios dentro da empresa. O CESAR foi berço de dezenas de empresas, entre elas a InForma Software, o Radix e a Vanguard. Esta última tem a composição societária formada apenas por mulheres, conhecidas como as Amazonas do Porto Digital. Uma das unidades de negócios do CESAR, conhecida como Meantime, desenvolve jogos para celulares, ganhando prêmios e reconhecimento global com contratos fechados no mercado asiático. Outras empresas como Tempest, a e-Capture, Neurotech e Qualiti também são *spin-offs* de incubadoras.

O CESAR (Centro de Estudos e sistemas Avançados do Recife) surgiu em 2006 como uma incubadora totalmente dedicada às TICs. O CESAR desenvolve produtos e serviços que cobrem todo o processo de geração de inovação – da criação até a execução de projetos – para empresas e indústrias em setores como telecomunicações, eletroeletrônicos, automação comercial, financeiro, mídia, energia, saúde e agronegócios. Sua capacidade de P&D congrega aproximadamente 400 colaboradores. O CESAR realiza parcerias na elaboração de estudos, realização de protótipos e desenvolvimento de soluções para negócios com diversas empresas multinacionais e nacionais de grande porte como Motorola, Samsung, Vivo, Oi, Positivo, Dell, Visanet, Bematech, Bradesco, Unibanco, Banco Central do Brasil, Siemens, Philips, CHESF e Agência Nacional de Águas (ANA), entre outras instituições. O CESAR tem papel destacado no Porto Digital não só por ter sido um dos articuladores para seu surgimento, quanto por realizar a ponte de transferência de conhecimento entre a universidade (mais especificamente o CIN da UFPE) e às empresas multinacionais

⁵²É multinacional americana de consultoria em tecnologia de informação (TI) que tem como foco o desenvolvimento ágil de software. A companhia tem contribuído com uma variedade de produtos de código aberto, incluindo o CruiseControl, o NUnit e o Selenium[1].

⁵³ É uma empresa global de telecomunicações sediada na França, com escritórios executivos localizados em Paris. A empresa é líder em conexão de banda larga para redes fixas, móveis e convergentes e fornece soluções para a entrega de serviços de comunicação de voz, dados e vídeo para usuários finais, empresas e operadoras de serviços.

⁵⁴ É uma empresabrasileira, provedora de soluções completas de automação comercial. Possui dez filiais no Brasil e subsidiárias nos EUA, Alemanha, Taiwa e Argentina e conta com mais de mil colaboradores.

Além do CESAR existe também outro instituto de pesquisa, o ITEP (Instituto de Tecnologia de Pernambuco), criado em 1942 atrelado a SECTMA (atual SECTEC – Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia), foi por muito tempo o único instituto de pesquisa do Estado de Pernambuco. O ITEP não possui uma linha de pesquisa estrita na área de TI, mas trabalha com pesquisa voltada a cadeia produtiva do estado, com foco nas áreas de tecnologia ambiental, de alimentos e de materiais. Porém, este mesmo instituto foi pioneiro no movimento das incubadoras (INCUBATEP) de empresas de base tecnológica tendo iniciado as atividades em 1990. Neste âmbito, muitas empresas de software foram apoiadas e são criados até hoje (OLIVEIRA, 2008).

No centro de informática da UFPE, em 1997, também surgiu uma incubadora\instituição de pesquisa, conhecida como Recife-BEAT. Posteriormente, com o surgimento e crescimento do Porto digital, surgiu dois outros institutos privados de pesquisa, semelhantes ao CESAR: a FITec (Fundação para Inovações Tecnológicas) em 2002, e poucos anos depois o INdT (Instituto Nokia de Tecnologia).

Entre as associações de classe, destaca-se a Softex-Recife e a ASSESPRO (Associação das Empresas de Tecnologia da Informação, Software e Internet). A Softex-Recife, que surgiu em 1994 conduzido pela política nacional de informática (associado ao programa Softex2000), tem como função a promoção de parcerias entre as empresas associadas e outras organizações, com o intuito de promover a capacitação técnica dentro das empresas associadas e melhorar sua capacidade de negócio através da criação de novas oportunidades. Reconhecida em 2006 como OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) existem atualmente, segundo informação no site oficial da instituição, mais de 90 empresas associadas. Fazem parte de seu conselho administrativo: Universidade Federal de Pernambuco, a ASSESPRO-PE (Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação – PE), a SUCESU-PE (Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações de Pernambuco), o Governo do Estado de Pernambuco, representado pela SECTMA (Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente), a Prefeitura da Cidade do Recife, representada pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, o CESAR – (Centro de Estudos de Sistemas Avançados do Recife), o NGPD (Núcleo de Gestão do Porto Digital), SEPROPE (Sindicato das Empresas de Processamento de Dados de Pernambuco), a FIEPE (Federação das Indústrias de Pernambuco) e um representante das empresas associadas. A principal atividade do Softex é a promoção da qualidade do software brasileiro através da certificação criada por esta instituição, o MPS.BR.

A ASSESPRO, outra organização de classe, mas de natureza patronal, existe há mais de 25 anos no Brasil, e em Recife fundou sua unidade da Região Nordeste. Seu foco no Recife é intermediar as relações entre os empresários locais e os investidores nacionais e internacionais, e também promover a realização de consórcios entre empresas de atividades complementares para atuação conjunta no mercado, buscando o fortalecimento coletivo. Além da semelhança institucional entre a ASSESPRO-PE e o SOFTEX-Recife, estas duas instituições também dividem o mesmo prédio no Bairro do Recife.

6.2.4 A dinâmica do APL de Pernambuco

O surgimento e evolução do arranjo de software de Pernambuco ocorreram de modo bem diferente do APL da Paraíba. Primeiro que o estado de Pernambuco ao longo de sua história participou ativamente do processo de industrialização do Brasil, sendo um dos estados de mais destaque, e o motor de crescimento no Nordeste. Esta característica determinou a formação de uma cultura empreendedora que foi responsável pelo aproveitamento de uma oportunidade de negócio em uma época tão conturbada quanto foi a privatização do setor bancário brasileiro. A indústria pernambucana de software guarda, ainda hoje, forte relação com a atividade preponderante na década de 1970: o desenvolvimento de soluções para o sistema financeiro (FERREIRA, 2008). Essa cultura empreendedora também influenciou as características das instituições do estado, que souberam aproveitar um momento oportuno criado pela Nova Lei da informática⁵⁵ e pela implementação de programas do CNPQ⁵⁶ para se organizar de modo estruturado em torno de um objetivo comum. Segundo Oliveira (2008) estes programas seguiram a orientação da diversidade institucional, que serviu como instrumento de articulação entre instituições locais, potencializado as oportunidades de interações e de combinação de competências, muito mais do que em qualquer outro local do Brasil. A maleabilidade institucional de Pernambuco, como retrata Cunha, diretor do Centro

⁵⁵ Com a implementação dessa lei em 93, as atividades de informática passaram a se beneficiar de políticas de incentivos fiscais vinculados à realização de esforços de P&D no país e à nacionalização do processo produtivo básico de bens afins à informática.

⁵⁶ Os programas do CNPq foram basicamente três, que compunham o projeto DESI (Desenvolvimento Estratégico em Informática). O Primeiro foi o Softex-2000, que delineou metas e lançou incentivos para uma maior inserção do software brasileiro no mercado externo. O segundo foi a Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que buscou promover a difusão de conhecimentos e pesquisas cooperativas entre diversas universidades e institutos de pesquisa, a partir da utilização de um sistema de intranet, que posteriormente deu origem a internet comercial brasileira. O terceiro programa foi o Programa Temático Multi-Institucional em Ciência da Computação (ProTeM-CC), que tinha o objetivo de disponibilizar infra-estrutura computacional à estas instituições de ensino e pesquisa e promover o crescimento da cooperação entre elas (OLIVEIRA, 2008).

de Informática (CIn, ex-DI) da UFPE, em entrevista a Oliveira (2008), permitiu uma formatação multi-institucional inovadora incentivados a partir dos programas do CNPQ.

Seguindo trajetória semelhante a diversos casos internacionais, conforme discutido no capítulo sobre a indústria de software no mundo, onde o sucesso no ramo da informática esteve relacionado ao posicionamento estratégico diante de um avanço tecnológico na área, em Pernambuco isto ocorreu com a linguagem JAVA e o CESAR. Foi através de sua competência em JAVA que o CESAR triplicou o faturamento em cada ano, durante três anos consecutivos (MEIRA_ENTREV, 2007, apud OLIVEIRA, 2008). Nesta época, o CESAR obteve a certificação da SUN Microsystem como um dos poucos centros com competência em Java na América latina, o que lhe garantiu uma vantagem competitiva no desenvolvimento de software (hoje, dada a popularidade de Java, essa não mais se constitui numa vantagem). Mas, muito mais do que a competência, o marketing realizado em consequência da obtenção desta certificação foi muito mais importante que a competência em si. Como dito pelo sócio diretor da empresa InForma e ex-gerente do CESAR (OLIVEIRA, 2008), ao afirmar que apesar da empresa ter sido procurada em função desse certificado, muitas vezes o serviço comercializado não utilizava a linguagem Java. Além disso, o desenvolvimento da atividade de software em Pernambuco também esteve atrelada ao desenvolvimento da indústria de hardware local.

O marketing também recebeu uma posição de destaque no delineamento da tática de mercado do Porto Digital. Oliveira (2008) destaca que o CESAR sempre achou importante a atividade de marketing, e uma das principais estratégias de atração de empresas para o Porto Digital, além dos incentivos fiscais, foi o marketing de promover a ideia de local inovador. Desse modo, vê-se em Pernambuco que a dinâmica do arranjo é formada por elementos interdisciplinares que envolvem conhecimento acadêmico, interação com outros setores da economia, experiência de mercado e instituições dispostas a arriscar e serem o carro chefe do movimento. Todavia, observando-se o APL hoje, sugere-se que ele esteja entrando em um novo ciclo.

Ferreira (2008) indica que como não há relações de concorrência predatória no arranjo, as atividades colaborativas ocorrem mais facilmente, e estas incluem desde a capacitação da mão de obra do arranjo até a elaboração de acordos pré-competitivos. Segundo o autor, este ambiente propicia a entrada de novos empreendimentos sem o tecido empresarial local ou a empresa entrante sofram impactos negativos resultantes da nova configuração econômica.

Todavia, durante a pesquisa de campo desta tese, um ambiente diferente desse foi relatado por alguns empresários. Desde o momento do estudo de Ferreira (2008) até hoje se passaram seis anos, e parece que muita coisa mudou no ambiente competitivo. Com a entrada de empresas de diversos portes na região, inclusive no Porto Digital, estabeleceu-se uma competição por profissionais com habilidades específicas. Alguns empresários afirmaram que houve perdas de profissionais “chave” para empresas internacionais e/ou empresas da região Sudeste e Sul do Brasil que estabeleceram filiais no Porto Digital. Estas empresas além de vir com um quadro fixo de profissionais, também absorveu grande parte dos trabalhadores empregados nas empresas locais, atraídos por melhores salários e a chance de estabelecer uma carreira promissora.

A vinda dessas empresas também parece ter modificado a relação das empresas com a demanda local. Alguns empresários afirmaram que crescer hoje em dia é muito mais difícil que há dez anos. Além da dificuldade de crescimento das vendas, há também dificuldade de estabelecer o preço do produto/serviço. O usuário/consumidor pernambucano tem hoje uma gama muito maior de ofertantes, de modo que o preço passou a ser novamente parâmetro de competição. Em 2006, segundo Ferreira (2008), foi verificada redução na importância da qualidade dos produtos em relação ao ano de fundação da empresa. Todavia, o autor aponta que as empresas de software de Pernambuco ainda tinham como principal estratégia de mercado a qualidade dos produtos. Atualmente, vê-se que o preço voltou a adquirir um papel importante.

O aspecto relativo à escassez de mão de obra já era em 2006 um fator inibidor do desenvolvimento do APL de Pernambuco (FERREIRA, 2008). Todavia, a carência de mão de obra qualificada está mais relacionada ao nível de experiência profissional e às especialidades oferecidas por cursos técnicos ou de pós-graduação do que a um problema quantitativo de profissionais. O autor aponta que grande parte dos profissionais formados nas universidades locais é absorvida pelas empresas instaladas na região. A escassez de profissional tampouco tem relação com a existência de vínculos empregatícios, pois como apontado por Ferreira (2008) os contratos formais de trabalho superam a metade da quantidade de pessoas ocupadas já naquela época. Atualmente, o número de contratos formais supera 80%.

O que tem um impacto agravante é a migração da mão de obra qualificada e a competição salarial com grandes empresas entrantes. E este é um dos problemas de ser periferia. Se por um lado, ser periferia possibilitou o rápido ajustamento do arranjo ao

desenvolvimento tecnológico mundial, por outro lado o fato de ser periferia começa a dar sinais impeditivos no crescimento de longo prazo.

O crescente número de empresas na região trouxe consigo uma nova oportunidade de negócio: a terceirização de etapas do processo de desenvolvimento de software. Este fator já foi relatado no capítulo da indústria de software, e aqui no estudo de caso este aspecto toma forma. Muitas empresas são *spin-offs* de empresas internacionais e também de empresas locais. E muitas foram criadas intencionalmente para suprir a demanda de terceirização das grandes empresas. Não se está dizendo que isto é ruim ou bom para o arranjo, mas apenas que esse é mais um elemento formador da estratégia baseada em preço, e isto pode se tornar um gargalo no longo prazo.

Ademais, um fator limitante do crescimento do APL já identificado em 2006 por Ferreira (2008) e Oliveira (2008) é relativo a disponibilização de recursos financeiros. Apesar de a região dispor de alguns instrumentos de disponibilização de recursos, inclusive não reembolsáveis, as empresas do Porto Digital, em sua maioria, quase não o utilizam, e os recursos próprios cobriam 88,2% dos recursos aportados em projetos inovadores. Ferreira (2008) indica que as atividades de pesquisa e desenvolvimento na área de *software* não se enquadram nos requisitos para seleção das entidades relacionadas. E, as raízes socioculturais também determinam a opção pelo autofinanciamento por parte das empresas do setor. Este fato pode ser uma característica do empreendedor de regiões periféricas, mais avesso ao risco financeiro.

A ausência de financiamento de fontes externas é total quando se consideram recursos reembolsáveis. Em sua pesquisa, Ferreira (2008) indica em sua pesquisa a inexistência de projetos financiados com recursos reembolsáveis nas empresas estudadas. Neste ponto, as características de alto risco e incerteza, e a dificuldade de apresentar garantias tradicionais, geralmente consideradas requisitos para a concessão de financiamentos dessa natureza, concorrem fortemente para os números apresentados. O representante Softex local adiciona a essas justificativas “uma desconfiança dos empresários do setor em relação a alguns produtos financeiros, em relação à transparência do processo de desenvolvimento”. Outras justificativas apresentadas residem no excesso de burocracia no trâmite de processo de concessão de financiamentos e na própria aversão dos empresários do setor em contrair empréstimos bancários (FERREIRA, 2008, p. 162).

Em relação à cooperação, em 2006 o percentual de empresas que declararam ter participado de atividades cooperativas já superava os 80%. Destas, 62,5% declararam ser

muito importante as parcerias com empresas locais de outros setores. Já a parceria com centros de capacitação profissional, assistência técnica e instituições de testes, ensaios e qualificações foi considerada de baixa importância (FERREIRA, 2008). Esta constatação é contraditória se levar em consideração a escassez de mão de obra qualificada. Apesar das empresas terem declarado ser importante a parceria com clientes locais de outras atividades, o representante do Núcleo Softex, Eduardo Pires, ressalta a pouca interação entre as empresas da atividade e dos demais setores:

Muitas vezes procuram uma solução, nos grandes centros, sem perceber que aqui mesmo são desenvolvidas soluções inteligentes, inclusive para as empresas paulistas. Além disso, são desconhecidos os problemas enfrentados por outros setores importantes para a economia pernambucana, como por exemplo, a poluição causada pelas empresas de confecções que integram o APL de Toritama e Caruaru. Esta falta de interação faz com que o mercado fique ainda menor, pois o setor de TI não conhece outros setores e é desconhecido por eles (FERREIRA, 2008, p. 164).

Por último, em relação a políticas públicas, Ferreira (2008) indica que mais da metade das empresas entrevistadas afirmaram conhecer e participar de programas da prefeitura e do governo do Estado. Do ponto de vista da governança, infere-se que as empresas locais se organizam tanto em forma de “redes”, como de formas “hierárquicas” (CASSIOLATO; SZAPIRO, 2003⁵⁷). As estratégias do APL são fortemente influenciadas por políticas públicas e desenhadas em um âmbito organizacional dominado pelas instituições de apoio, quanto também é dotado de uma autonomia paralela a este eixo principal.

6.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA DE CAMPO: CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA

6.3.1 Paraíba

No APL de software da Paraíba, foram entrevistadas 41 empresas, sendo 14 empresas em Campina Grande e 27 em João Pessoa⁵⁸. A seguir apresenta-se a distribuição de empresas segundo porte e localização. Considera-se micro as empresas com até 10 empregados, pequena de 11 a 50 empregados, e média e grande as empresas com mais de 51 empregados.

⁵⁷ Texto disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/redesist/P3/NTF2/Cassiolato%20e%20Szapiro.pdf>.

⁵⁸ No projeto Farol digital, existem 83 empresas associadas em João Pessoa, e 39 em Campina Grande.

Tamanho	Campina Grande	João Pessoa	Total
Micro	4	21	25
Pequena	9	6	15
Média e Grande	1	0	1
Total	14	27	41

Tabela 39 - Número de Empresas segundo porte e localização: APL Software Paraíba – 2013
 Fonte: Elaboração própria segundo dados coletados

A tabela seguinte traz a quantidade de empresas, por localização e tipo de software. Vemos que a maioria desenvolve software customizado. Considerando a classificação entre software produto e serviço, apesar de algumas empresas venderem licença de software (correspondente a software produto), a maior parcela do faturamento é decorrente da comercialização de software serviço⁵⁹. Assim, podemos dizer que quase todas as empresas (existe apenas uma empresa que vende principalmente software produto) são prestadoras de serviço de software, o que se assemelha com a maioria das empresas brasileiras.

Tipo de Software	Campina Grande	João Pessoa	Total
Encomenda	4	3	7
Customizado	6	9	15
Pacote	1	3	4
Encomenda + Customizado	1	5	6
Customizado + Pacote	0	1	1
3 tipos	2	6	8
Total	14	27	41

Tabela 40 - Número de Empresas segundo localização e tipo de software: APL de Software da Paraíba 2013

Em relação à idade das empresas de software da Paraíba, percebe-se que em geral as empresas são mais jovens que em Recife e apresentam uma idade média de 9 anos. Porém, a cronologia do surgimento da atividade em ambos os estados é a mesma. A empresa mais antiga da Paraíba possui 30 anos de existência, e as mais jovens possuem 1 ano. A Tabela 41 traz a distribuição das empresas, segundo faixa de idade. E, na Tabela 42 apresentamos a idade segundo o porte.

⁵⁹ Notamos que a análise a partir da classificação entre software pacote, customizado e encomenda é infrutífera, sendo mais adequado trabalhar com a classificação entre software produto e serviço.

Idade da Empresa	Total
1 a 3 anos	5
4 a 7 anos	14
8 a 15	17
16 a 30	5
Total	41

Tabela 41 - Número de Empresas segundo faixa de idade: APL de Software da Paraíba 2012

Idade	Micro	Pequena	Média
Idade média	9	10	15
Empresa mais antiga	18	30	15
Empresa mais nova	1	2	0

Tabela 42 - Idade das empresas, segundo porte: APL de Software da Paraíba 2012

Quanto ao número de empregados, na totalidade das empresas, segundo dados coletados, foi registrado 680 empregados no APL de software da Paraíba. Destes, 92 são sócios de empresas (as empresas possuem em média 2,24 sócios), 473 são contratos formais, 60 são estagiários, 11 são temporários, 41 são terceirizados e 3 são pessoas da família. A tabela a seguir traz a participação de cada tipo de contrato no total de pessoas empregadas nas empresas, segundo porte. Como esperado, as empresas maiores possuem maior proporção de pessoas com contratos formais. As empresas menores buscam formas mais baratas de contratar pessoas, fazendo bastante uso de trabalhadores estagiários e terceirizados.

Tipo de Contrato	Média	Pequena	Micro
Contratos Formais	92%	72%	46%
Estagiário	6%	9%	10%
Temporário	1%	2%	1%
Terceirizado	0%	7%	15%

Tabela 43 - Tipo de contratos das Empresas, em participação do total de empregados, segundo porte: APL Software Paraíba – 2013

Quanto ao nível de educação do pessoal empregado, considerando todas as empresas entrevistadas, a maior parte do pessoal (62%) possui curso superior completo. A segunda maior população é dos empregados com nível superior incompleto (14%). Os trabalhadores com mestrado formam 10% da população, e os com doutorado apenas 1%. A seguir apresentamos a distribuição da participação das pessoas empregadas nas empresas, segundo nível de educação e porte da empresa. Assim como no arranjo do Recife, na Paraíba as micro e pequenas empresas possuem mais trabalhadores com mestrado e doutorado.

Nível de Educação	Média	Pequena	Micro
Doutorado	0%	2%	1%
Mestrado	0%	11%	13%
Superior Completo	80%	60%	55%
Superior Incompleto	0%	14%	22%
Ensino Médio Completo	20%	9%	9%
Ensino Médio Incompleto	0%	3%	0%

Tabela 44 - Nível de educação dos empregados, em participação do total de empregados, segundo porte: APL de software da Paraíba

6.3.2 Pernambuco

Foram entrevistadas 47 empresas em Recife. Todas afirmaram serem de capital nacional, sendo 8 classificadas como média ou grande⁶⁰ (acima de 50 empregados), 16 pequenas (de 10 a 49 empregados), e 23 micro (até 10 empregados). A idade média geral das empresas é de 11 anos. Pode-se observar na Tabela 45 a quantidade de empresas, e a idade média segundo porte.

Tamanho	Quantidade	Idade Média	Desvio Padrão
Média e grande	8	12	12,1
Pequena	16	15	8,4
Micro	23	6	3,7

Tabela 45 - Idade das Empresas segundo porte: APL de Software – Recife
Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Apesar da idade média das empresas de pequeno porte ser maior que a idade média das empresas de grande porte, é neste último grupo que se concentram as empresas mais velhas, sendo a mais antiga com 41 anos. Percebe-se então uma relação positiva entre tamanho e idade, entre a maioria das empresas. Também verificamos essa relação nas empresas da Paraíba. Todavia, isso não implica dizer que a medida que o tempo passa, a tendência de uma empresa de software em Recife (ou na Paraíba) é crescer. Algumas empresas realmente cresceram ao longo do tempo, e outras permaneceram do mesmo tamanho. A Tabela 46 traz a idade da empresa mais antiga e a mais nova, segundo seu porte.

⁶⁰ Juntaram-se as empresas médias e grandes em um só grupo para preservar a identidade das mesmas, dado o número limitado das mesmas nestas categorias.

Tamanho	Empresa mais antiga	Empresa mais nova
Média e grande	41	5
Pequena	22	3
Micro	18	3

Tabela 46 - Idade das empresas mais antigas e mais novas, segundo porte: APL de Software – Recife, 2012
Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Com a apresentação desses dados, é possível levantar uma questão sobre o dinamismo de ambos os APLs estudados, visto que grande parte das empresas já está no mercado há bastante tempo, podendo ser consideradas “maduras”. É esperado que um APL formado por empresas maduras e instituições públicas e privadas com as mais diversas finalidades de apoio (como é o caso deste APL) seja capaz de iniciar um círculo virtuoso de aprendizado, cujos benefícios econômicos sejam extensíveis a toda a sociedade. E isso parece ainda não ter ocorrido. Veremos o que os dados seguintes nos mostram.

A partir da exposição dos produtos oferecidos, verifica-se que a maior parte das empresas de Recife se concentram no ramo de software sob encomenda, sendo este dominado pelas micro empresas. As empresas maiores se dedicam mais a software de pacote e/ou customizável. É necessário reforçar aqui ressalva feita no capítulo 3 sobre a indústria de software e as dificuldades decorrentes de sua análise. É extremamente difícil, e quase impossível enquadrar um produto/serviço de software em um determinado ramo de mercado. Muitas vezes um produto ou serviço envolve diversos tipos de soluções e aplicações, tornando qualquer tentativa de classificação bastante imprecisa. Na classificação entre software produto ou serviço, grande parte das empresas presta serviço.

Tamanho	Pac.	Cust.	Enc.	Cust.+ Enc.	Pac.+ Cust.	Pac.+ Enc.	3 tipos	total
média e grande	0	3	1	0	1	0	3	8
pequena	2	6	6	0	1	1		16
micro	4	6	10	1	0	0	2	23
total	6	15	17	1	2	1	5	47

Tabela 47 - Quantidade de empresas, por tipo e software, segundo porte: APL de Software de Recife – 2012
Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Assim como na Paraíba, a maioria das empresas de Recife se declarou independente. Procurou-se verificar alguma relação entre seu status, porte ou tipo de software desenvolvido, mas a princípio não foi verificado nenhuma relação. As duas empresas que se declararam controladoras dentro do grupo, uma desenvolve software pacote e customizável, e a outra software sob encomenda, sendo uma grande e uma micro, respectivamente. As empresas que se declararam controlada (três no total), duas são pequenas e desenvolvem software sob

encomenda, e uma é micro e desenvolve software pacote. Por fim, cinco empresas se declararam coligadas, sendo uma pequena e desenvolve software pacote, uma micro que relata desenvolver os três tipos de software, e as 3 demais que desenvolvem software customizável, sendo duas pequenas e uma micro.

Tamanho	Independente	Controladora	Controlada	Coligada
Média e grande	4	2	0	2
Pequena	11	0	2	3
Micro	19	1	1	2
Total	34	3	3	7

Tabela 48 - Status Econômico das empresas, segundo porte: APL de Software de Recife – 2012
Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Em relação ao número de empregados, considerando todas as empresas entrevistada somam-se 2.511 postos de trabalhos de profissionais de informática, mais de 3 vezes o número de empregos verificado na amostra de empresas da Paraíba. Segundo o porte, as grandes e médias empresas da amostra geram 1.747 empregos, as pequenas totalizam 542, e as micro são responsáveis por 222 empregos.

A tabela seguinte traz a distribuição percentual dos empregados, segundo tipo de contrato e porte da empresa. Como é esperado (e semelhante com as empresas paraibanas), as empresas de maior porte apresentam um número muito maior de contratos formais que as micro empresas. Com a diminuição do porte da empresa, a mão de obra dos sócios (em número maior para as micro empresas), dos estagiários, terceirizados e temporários se torna mais relevante para a empresa, que vê nesta uma possibilidade de redução de custo operacional, dado os altos encargos trabalhistas em que incorrem as empresas brasileiras em geral (e relatado pelos empresários como fator de grande dificuldade operacional).

Porte	Sócio	Contr formal	Estag.	Tempor.	Terc.	Familia	total
Média e grande	3%	88%	7%	1%	1%	0%	100%
Pequena	11%	72%	11%	3%	3%	1%	100%
Micro	27%	37%	19%	4%	13%	1%	100%

Tabela 49 - Distribuição média dos empregados: Segundo tipo de contrato e porte da empresa:
APL de software de Recife, 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Na tabela 50, vemos o nível de educação do pessoal empregado nas empresas. O percentual dado é equivalente a participação de emprego da categoria selecionada, relativo ao total de emprego gerado por cada classe de empresa estudada. Assim, do total de empregos gerados pelas empresas entrevistadas de médio e grande porte, 0,4% é preenchido por

profissionais com o grau de doutor. Percebe-se que as empresas menores (micro e pequenas) contratam mais pessoal com nível de qualificação mais alto.

Porte	Doutor	Mestre	Superior Completo	Superior Incompleto	Ensino médio completo	Ensino médio incompleto
Grande e média	0,4%	1,4%	41,7%	24,3%	26,0%	6,2%
Pequena	1%	7%	65%	16%	10%	1%
Micro	0,5%	6%	49%	36%	9%	0%

Tabela 50 - Nível de educação dos empregados, segundo porte da empresa: APL de software de Recife, 2012
Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Apesar de ter sido mostrado a distribuição percentual por grupo de empresa, em números absolutos a diferença entre empresas (mesmo sendo do mesmo grupo) é muito grande. Uma empresa na classificação média/grande contrata 7 doutores e 12 mestres, enquanto outra do mesmo grupo contrata apenas 2 mestres. Esta diferença está relacionada ao tipo de produto/serviço comercializado. Considerando o caso das empresas grandes que, assim como as demais atividades econômicas, trabalham com uma maior padronização de produtos/serviços e buscam a produção em escala, possuem um quadro maior de pessoal apenas com ensino médio.

Com esta breve exposição, pode-se ver que o perfil das empresas da Paraíba e Pernambuco são muito semelhantes. Porém, o APL de Pernambuco gera um número maior de empregos e possui um número maior de empresas médias e grandes e com mais tempo de atuação no mercado. Mas, em geral, ambos surgiram no mesmo período.

7 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa de campo nos APLs da Paraíba (os dados das empresas localizadas em João Pessoa e Campina Grande são apresentados de maneira agregada para o conjunto do APL da Paraíba) e no APL de Pernambuco. Este capítulo se encontra dividido em sete seções, em que cada uma delas traz os temas principais da tese que levam à confirmação das hipóteses em estudo. Em cada subseção são apresentadas primeiramente as estatísticas referentes ao APL da Paraíba e logo em seguida as estatísticas do APL de Pernambuco. A primeira seção trata dos gargalos à operação da firma. A segunda seção aborda os aspectos relacionados à inovação e competitividade, explorando também os impactos das externalidades ambientais sobre a inovação. A terceira seção investiga a cooperação entre as empresas e instituições e seu impacto sobre a inovação. A quarta seção traz o tema relacionado à terceirização e subcontratação. A quinta seção averigua sobre os usuários dos produtos e serviços de software dos APLs estudados, e, a sexta seção investiga a atuação das políticas existentes para o desenvolvimento do setor produtivo e inovativo de software sobre os APLs estudados. Por fim, a sétima seção traz as conclusões parciais do estudo.

7.1 GARGALOS À OPERAÇÃO DA FIRMA

A seguir, apresentam-se os Gráficos 33 e 34 que ilustram as dificuldades de operação da firma, um no primeiro ano de operação da firma e o outro no momento atual (fim do ano 2012).

Gráfico 33 - Dificuldades de operação da firma no primeiro ano de vida: APL Software da Paraíba

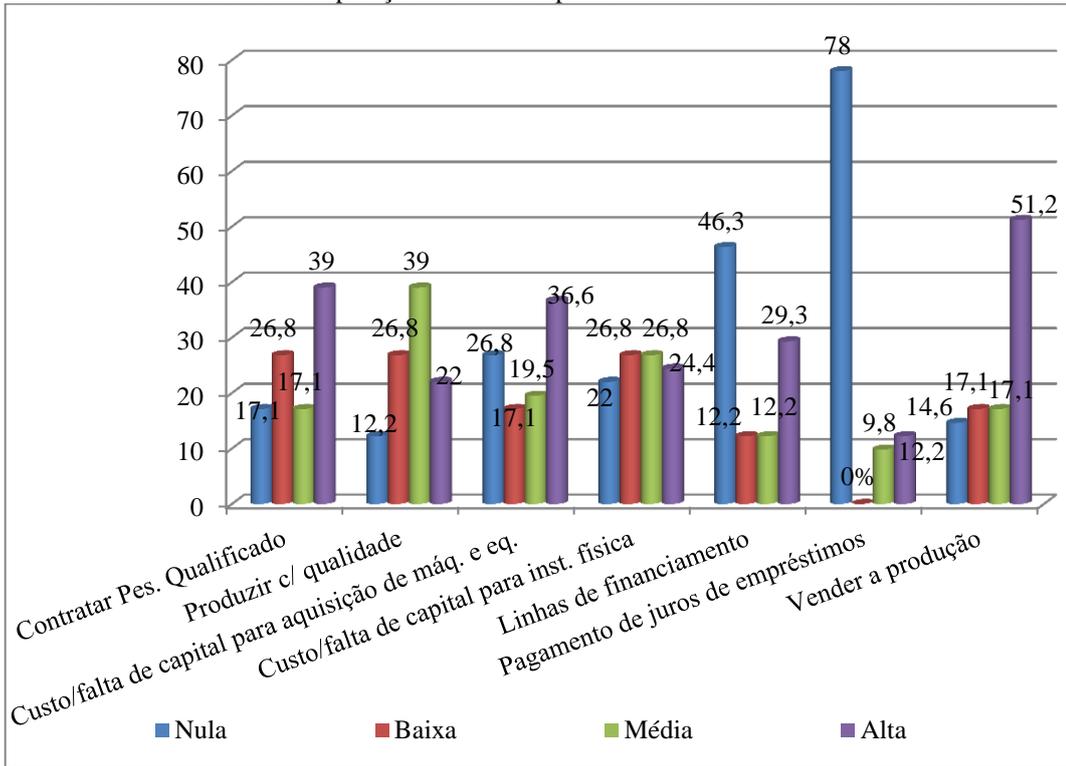
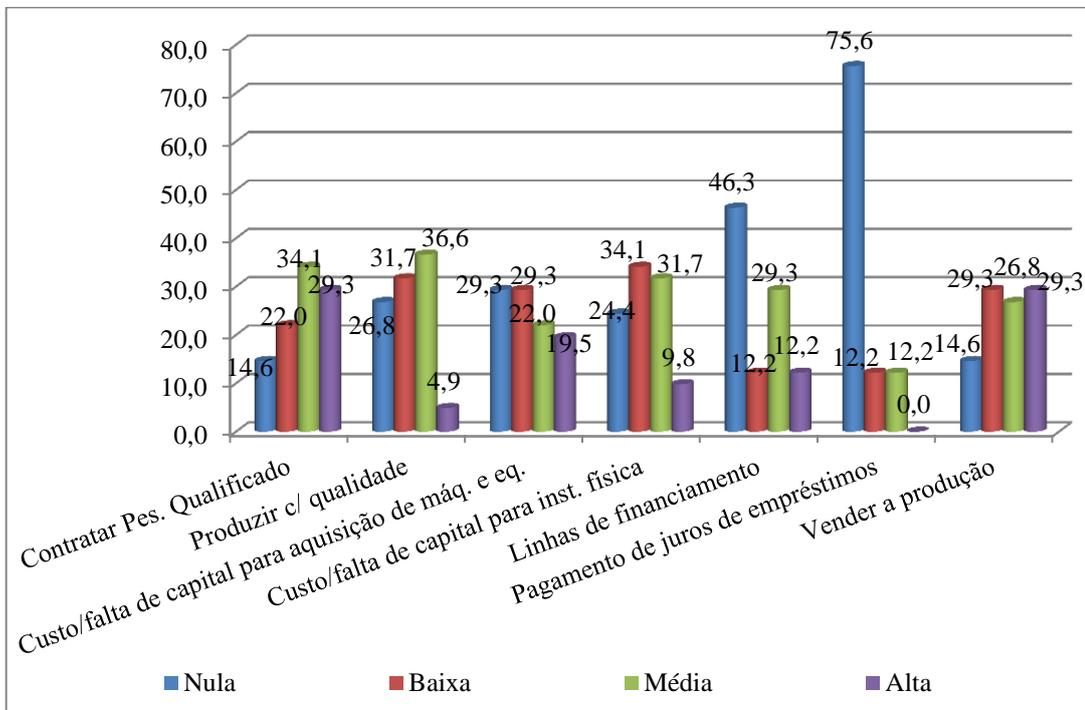


Gráfico 34 - Dificuldades de operação da firma no ano atual: APL Software da Paraíba – 2012



O mais nítido nos Gráficos 33 e 34 é que a porcentagem de empresários que consideram os itens avaliados com alta dificuldade de operação no primeiro ano de operação da empresa reduz em 2012 (vemos uma redução de todas as colunas em cor roxa do Gráfico

33 para o Gráfico 34)⁶¹. Isto mostra (semelhante às empresas de Recife) o processo de aprendizado pelo qual está passando os empresários de software paraibanos.

O item “contratar pessoal qualificado” apresentou um movimento interessante. O percentual de pessoas que considerou o item com alta dificuldade de operacionalização diminuiu, migrando para o percentual de empresas que consideram o item com média dificuldade (o número do Gráfico 34 é maior). O percentual de pessoas que consideraram com nula ou baixa dificuldade também diminuiu, e a diferença também migrou para o percentual de média dificuldade. Isto indica que para algumas empresas a dificuldade de encontrar pessoal qualificado diminuiu e para outras aumentou.

O quesito “produzir com qualidade”, bastante relacionado com “contratar pessoal qualificado” também teve seu percentual de alto grau de dificuldade reduzido, porém estes migraram para “nula dificuldade” e “baixa dificuldade”, em vez de migrar para “média dificuldade” como ocorreu com “contratar pessoal qualificado”.

Este fenômeno pode estar relacionado com o aumento ocorrido no número de profissionais com nível de educação mais elevado que a graduação⁶² (decorrente do aumento de cursos disponíveis) mas, esse aumento ainda não é suficiente para suprir a necessidade da indústria como um todo. Isto levaria as empresas a entrarem em concorrência pelos profissionais disponíveis no mercado. Algumas alcançam o êxito na contratação, e outras não. Esta competição por profissionais elevam o salários dos mesmos (como mostrado em diversas matérias nos meios de comunicação, que os salários dos profissionais do Brasil são os maiores da América latina, e maiores também que muitos países desenvolvidos⁶³) e, considerando que os custos trabalhistas no Brasil são muito altos, isto se torna uma dificuldade importante para muitas empresas.

As micro empresas têm um número de profissionais com mestrado e doutorado proporcionalmente maior que as empresas maiores (considerando os trabalhadores com contrato formal), e também é maior o número de profissionais terceirizados. Isto indica que as micro empresas preferem contratar um número menor de profissionais para conseguirem

⁶¹ Além das grandes colunas de dificuldade “nula” em linhas de financiamento e pagamento de juros de empréstimos, que será falado mais adiante.

⁶² Isto somente é válido supondo que um nível mais alto de educação leva à uma maior competência no trabalho exercido, e isto, por sua vez, melhora o resultado final da empresa.

⁶³ Ver: <http://idgnow.uol.com.br/ti-corporativa/2012/11/06/salarios-de-profissionais-de-ti-no-brasil-sao-os-melhores-da-al/>
<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2012/05/profissionais-de-tecnologia-podem-ter-salario-inicial-de-ate-dois-mil-reais.html>.

cobrir o custo dos profissionais de qualificação superior, e a diferença eles tentam superar através da terceirização.

Portanto, a redução da dificuldade de “produzir com qualidade” ocorreu devido à maior disponibilidade no mercado de profissionais qualificados, porém os altos salários e custos trabalhistas tornam a contratação mais difícil (e assim se explica o número de empresas que consideraram “produzir com qualidade” com baixa dificuldade de operação no momento atual).

“Vender a produção” passou a ser um problema menor para as empresas com o passar dos anos (observa-se a redução do percentual de “alta dificuldade” do Gráfico 33 para o Gráfico 34), mas ainda não deixou de ser um problema importante, visto que no Gráfico 34 ainda foram altos os percentuais de “média” e “baixa” permanecendo o mesmo o percentual de dificuldade “nula”.

Este item (“vender a produção”) está diretamente relacionado à primeira hipótese desta tese (de que o principal gargalo ao crescimento da atividade é a demanda). Vemos que 68,3% dos empresários consideraram “vender a produção” com alta/ média dificuldade no primeiro ano de funcionamento da empresa e, no momento atual 56,1% responderam que “vender a produção” representa alta/ média dificuldade para a empresa. Estes números são bastante representativos, e constitui importante resultado na nossa análise. Visto que a maioria das empresas da Paraíba não são exatamente “jovens” (em termos de idade de operação), com uma média de 9 anos de funcionamento, percebemos que o processo de massificação no uso de soluções digitais entre as empresas de outras atividades econômicas (empresas usuárias) é mais lento que em outros países pesquisados, e até mesmo mais lento que outras regiões do país.

Em entrevista, a gerente de TI do SEBRAE, Jailma de Araújo⁶⁴, afirma que a demanda é o principal entrave ao crescimento das empresas paraibanas e comenta sobre a dificuldade das empresas de vender produtos e serviços de software:

“[a dificuldade de venda decorre] mais pela falta de conhecimento e entendimento de como a TI pode contribuir com o negócio, do que pela falta de recursos. É comum você chegar às empresas (de outras atividades econômicas) e encontrar computadores modernos e o empresário portando dispositivos móveis, mas com baixo uso na gestão e na relação com os clientes”.

⁶⁴ Entrevista realizada em 14 de março de 2013.

Em estudo realizado pelo SEBRAE em 2012 junto à micro e pequenas empresas do estado – potenciais usuários/ clientes das empresas de software da Paraíba – foi constante a seguinte visão dos empresários (usuários) paraibanos, conforme relatado Jailma em entrevista:

- a) A maioria dos empresários têm “medo” da tecnologia, mesmo que o acesso à aparelhos eletrônicos das mais diversas utilidades (*notebooks, netbooks, tablets, smartphones, etc.*) esteja atualmente ao alcance de grande parte da sociedade;
- b) Eles veem investimento em TI como despesa ou custo. Como despesa porque as implementações de soluções de TI, quando realizadas, é decorrente de exigências do governo, como a nota fiscal eletrônica. E, veem como custo porque na análise custo/benefício de soluções de TI, o benefício é sempre visto como dispensável de modo que outras áreas da empresa são vistas como preferenciais ao investimento;
- c) Rejeitam diálogo com a empresa de software devido à linguagem “tecniquês” do profissional de informática (frase ouvida de um deles: "fui vítima de uma empresa de TI");
- d) Não veem a venda de produtos online como uma importante fonte de faturamento em muitas empresas atualmente.

Além disso, durante as entrevistas, os empresários (tanto da Paraíba quanto de Pernambuco) afirmaram que no Nordeste os clientes sempre querem redução no preço e não conseguem enxergar no software a sua capacidade de agregar valor e as vantagens que o uso do software pode oferecer as empresas. Por isso, os empresários relatam ter preferência por negociar na região Sudeste, quando há possibilidade.

Continuando a análise dos Gráficos 33 e 34, também chama atenção a grande quantidade de empresários que marcaram a opção “nula importância” em linhas de financiamento e pagamentos de juros de empréstimos. Isso indica que os empresários até hoje não recorrem a outras formas de financiamento que não seja os recursos próprios. Essa característica se assemelha com as empresas do Recife, e também com as empresas dos outros estados brasileiros como vimos nos capítulos anteriores.

Todavia, observamos que no Gráfico 33 (referente às dificuldades de operação no primeiro ano de vida) 29,3% dos entrevistados indicaram as linhas de financiamento como item de alta dificuldade de operacionalização, percentual este que caiu para 12,2% quando se considera o ano de 2012. Em contrapartida, o percentual de empresários que considerou este item como de média dificuldade de operacionalização aumentou em 2012 em relação ao primeiro ano de vida da empresa. O número de empresários que considerou as linhas de

financiamento com baixa dificuldade de operacionalização permaneceu o mesmo para ambos os casos. Isto indica que, apesar da grande maioria não utilizar este tipo de recursos para investimento, este cenário parece estar mudando com o surgimento de linhas de crédito específicas para o setor, que facilita a captação de recursos por empresas desenvolvedoras de software. Porém, estas linhas de crédito ainda estão longe de beneficiar a maioria das empresas.

“Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos” e/ou “custo ou falta de capital para instalação física” tiveram um percentual bastante alto de respondentes que consideraram este item com grau de dificuldade alto de operacionalização no primeiro ano de vida da empresa. Isto está relacionado com a dificuldade de obtenção e/ou inexistência de linhas de financiamento específicas para o setor, até então. Com o tempo, e o surgimento destas linhas (mesmo que pouco abrangentes), os percentuais que consideraram o grau alto, migraram para o grau médio, baixo e nulo, indicando que agora o maior problema é superar as dificuldades de captação de recursos (que será mostrado mais adiante).

A tabela 51 mostra que o principal problema apontado para a captação de recursos de financiamento é a exigência de aval e garantia. Entrave burocrático e a inexistência de linhas de crédito específicas também apareceram com um alto percentual de empresas que consideram estes um obstáculo de alta importância.

Obstáculos ao Financiamento	Nível de importância			
	Nula	Baixa	Média	Alta
Entrave burocrático	10,0	12,5	32,5	45,0
Entrave Fiscal	30,0	22,5	20,0	27,5
Exigência de aval ou garantia	15,0	10,0	20,0	55,0
Inexistência de linhas de crédito específicas	27,5	25,0	7,5	40,0

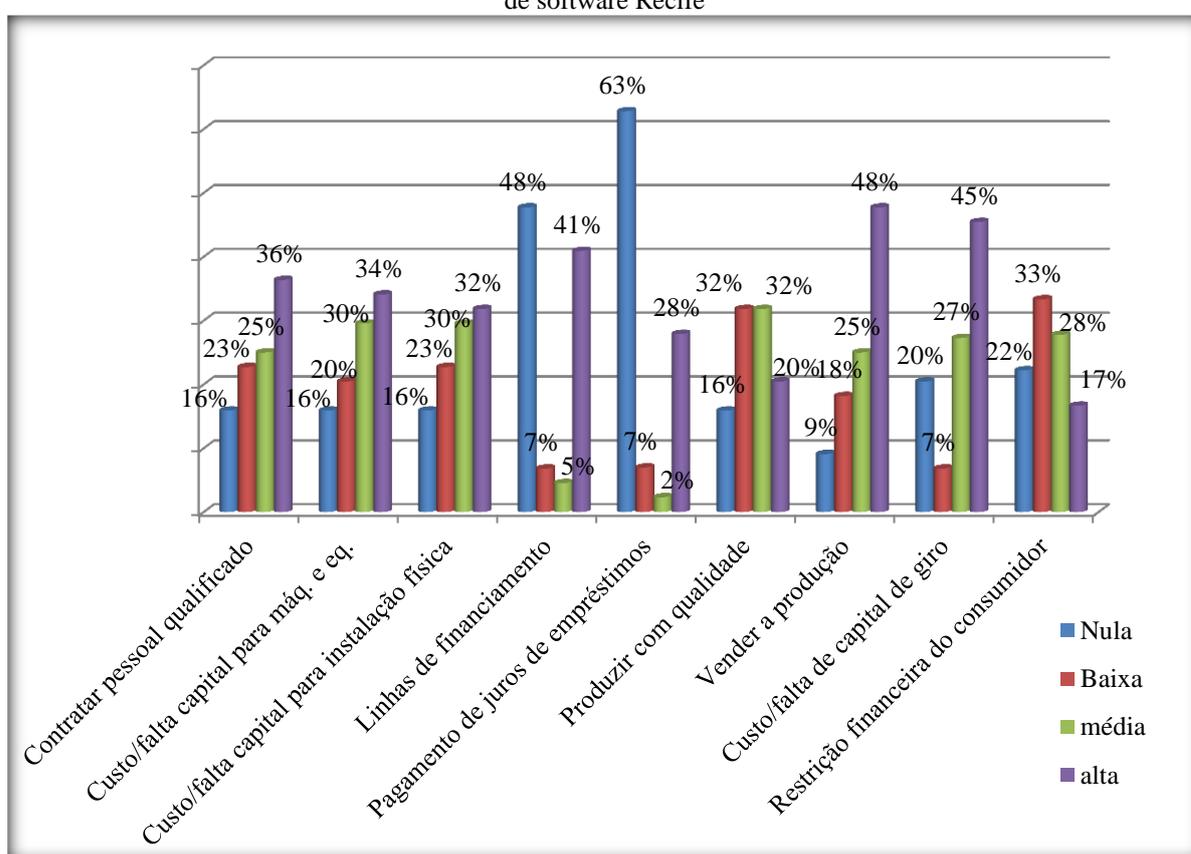
Tabela 51 - Obstáculos ao Financiamento, por tipo e nível de importância (em %): APL de software da Paraíba

Quanto às dificuldades de operação da empresa pernambucana em seu primeiro ano de vida, o Gráfico 35 traz os itens considerados no questionário de pesquisa, e sua classificação segundo grau de importância e o percentual de respondentes. Dois itens chamam atenção especial: linhas de financiamento e pagamento de juros de empréstimos. Para 48% e 63% (respectivamente) dos entrevistados estes dois itens são de nula importância, o que significa que eles não procuram obter nenhum tipo de financiamento, o que corrobora com o dado de que a maioria das empresas é de capital dos próprios sócios. E, entre as empresas que procuraram por financiamento, não conseguiram obter, pois 41% e 28% consideraram as

linhas de financiamento e o pagamento de juros de empréstimos itens de alta importância dentre as dificuldades de operação da firma. Esse quesito, da dificuldade de se obter financiamento, foi bastante enfatizado pelos empresários durante as entrevistas.

Os itens, contratar pessoal qualificado, custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos, custo ou falta de capital para instalação física, vender a produção e custo ou falta de capital de giro, foram considerados pela maioria dos empresários de alta importância e geradores de grandes problemas operacionais. Dentre estes, o item vender a produção obteve o maior percentual de indicações (48%), sendo o maior problema dos empresários em seu primeiro ano de negócio.

Gráfico 35 - Dificuldades de operação da empresa no primeiro ano de vida, segundo grau de importância: APL de software Recife



Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Para o ano de 2012, os empresários continuam com sua estratégia de não endividamento⁶⁵ (mostrado pelo alto percentual de importância nula atribuída aos itens linhas de financiamento e pagamento de juros de empréstimos). Segundo palavras de um empresário de Recife em entrevista:

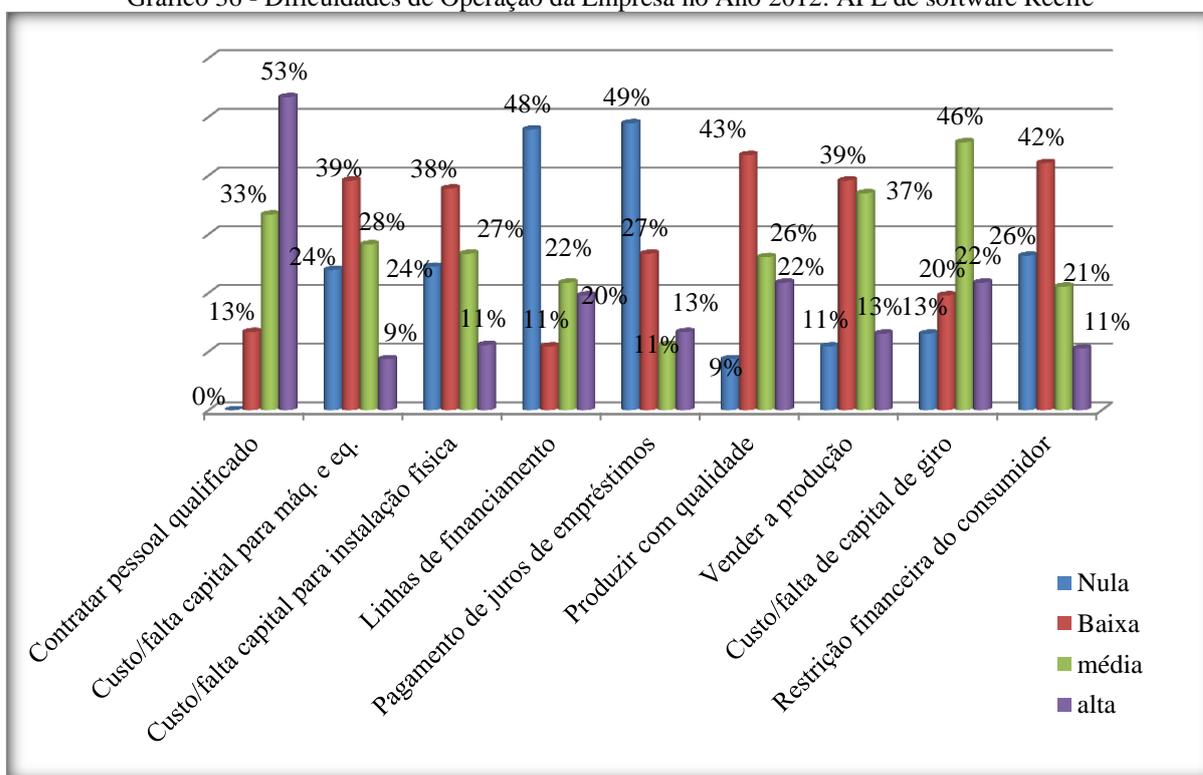
⁶⁵ Usamos o termo estratégia de não endividamento porque para os respondentes que consideram a opção de linhas de financiamento de nula importância, a não obtenção de financiamento foi opcional.

"Preferimos ao máximo não precisar de financiamento, mesmo que o crescimento seja menor que o esperado. Os juros são altíssimos e não temos garantias efetivas de vendas dos nossos serviços. Para não criar um problema que não pode ser resolvido, e quebrar a empresa, apostamos no crescimento devagar mais constante com recursos próprios."

Observando o Gráfico 36, de modo geral, e comparando com o Gráfico 35, vemos diminuição das colunas de cor roxa (que indicam alto nível de dificuldade) no conjunto dos itens apresentados, e aumento das colunas de cor vermelha (que indicam baixo nível de dificuldade). Isto nos indica que as empresas aprenderam com o passar dos anos a lidar com os problemas, e a desenvolver planejamento de gestão de longo prazo. Isto indica um maior nível de maturidade de gestão, o que corrobora com a idade das firmas, segundo apresentado anteriormente.

Todavia, um único item foi considerado de alta importância (pela maioria dos empresários) nas dificuldades de operação da firma: contratar pessoal qualificado, indicado por 53% dos empresários. O segundo item de maior grau de importância nas dificuldades de operação da empresa em 2012 foi o custo ou falta de capital de giro, considerado por 46% dos entrevistados como média dificuldade. Todos os demais itens foram considerados de baixa dificuldade.

Gráfico 36 - Dificuldades de Operação da Empresa no Ano 2012: APL de software Recife



Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Faz-se também relevante comentar outros problemas citados pelas firmas, e considerados de alta importância, tanto para o primeiro ano de vida da empresa, quanto para o ano de 2012. Segundo frequência de citações pelos empresários:

- a) Carga tributária elevada/ questões trabalhistas;
- b) Burocracia administrativa;
- c) Vender para o mercado local/ captar clientes;
- d) Falta de capacidade de gestão;
- e) Alto custo de capacitação e formação de mão de obra;
- f) Concorrência;
- g) Falta de estrutura adequada referente a telecomunicações, estacionamento e localização geográfica;
- h) Falta de órgão que auxilie a inserção das empresas no mercado externo;
- i) Falta de políticas de incentivo ao investimento;
- j) Falta de programas governamentais direcionados a indústria de software;
- k) Mobilidade na cidade do Recife.

Apresentamos a seguir os principais obstáculos ao financiamento, para complementar a informação dos gráficos anteriores, em que as dificuldades relacionados aos recursos financeiros se mostraram relevantes. Assim como foi apontado pelas empresas da Paraíba, as empresas de Pernambuco também indicaram que as maiores dificuldades de captação de recursos financeiros estão relacionadas aos entraves burocráticos e a exigência de aval e/ou garantia.

Tipo de Obstáculo	Nulo	Baixa importância	Média importância	Alta importância
Entrave burocrático	9	5	11	20
Entrave Fiscal	17	10	8	10
Exigência de Aval	9	5	9	22
Inexistência de linha de crédito	13	11	13	8

Tabela 52 - Obstáculo ao Financiamento Segundo Tipo de Limitação, em quantidade de empresas: APL de Software de Recife- 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Outros tipos de limitações citados: carência para cumprimento do contrato, taxa de juros alta, exigência de um histórico de resultado financeiro (inexistente para empresas novas no mercado), falta de conhecimento das instituições sobre o que é software (este último ponto foi bastante citado por empresas paraibanas e pernambucanas).

7.2 INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE

Como definido no capítulo sobre a “Indústria de Software”, foram considerados nestas entrevistas diversos tipos de inovações de produto, processo e organizacionais. As inovações de 1 à 5 são inovações de produto, as inovações de 6 a 10 são inovações de processo, e as inovações de 11 a 15 são inovações organizacionais. Para poupar espaço, e evitar sermos repetitivos, não definiremos aqui cada uma novamente, vamos comentar apenas os casos de maioria de ocorrência (mais de 50%). As empresas apresentaram o seguinte percentual de ocorrência destas inovações:

Inovação	Sim, ocorreu	Não ocorreu	Não se aplica
<i>Produto:</i>			
Tipo de inovação 1	75,6	14,6	4,9
Tipo de inovação 2	75,6	22,0	2,4
Tipo de inovação 3	39,0	46,3	14,6
Tipo de inovação 4	70,7	24,4	4,9
Tipo de inovação 5	48,8	41,5	9,8
Média	70,7	24,4	4,9
<i>Processo:</i>			
Tipo de inovação 6	68,3	31,7	0,0
Tipo de inovação 7	73,2	24,4	2,4
Tipo de inovação 8	56,1	43,9	0,0
Tipo de inovação 9	36,6	34,1	29,3
Tipo de inovação 10	43,9	43,9	12,2
Média	56,1	34,1	2,4
<i>Organizacional:</i>			
Tipo de inovação 11	46,3	46,3	7,3
Tipo de inovação 12	39,0	53,7	7,3
Tipo de inovação 13	56,1	36,6	7,3
Tipo de inovação 14	56,1	31,7	12,2
Tipo de inovação 15	29,3	65,9	4,9
Média	46,3	46,3	7,3

Tabela 53 - Ocorrência de Inovação nos últimos três anos, segundo tipo (em %):
APL de software da Paraíba – 2012

As inovações de maior ocorrência foram:

- a) Inovação do tipo 1: Introdução de novo produto cujas características fundamentais em termos de especificidades técnicas, estrutura de componentes, software incorporado, facilidade de uso ou funções diferem significativamente daqueles previamente produzidos pela empresa. Exemplos: software desenvolvido em plataforma Linux e que antes estava disponível apenas em plataforma Windows; programa que só rodava

em um determinado navegador de internet (Windows Explorer, por exemplo) e agora é compatível com qualquer outro navegador (porque foi introduzida a linguagem Java script); novo software potencializando o uso do recurso gráfico e da técnica de *point and click*, com 75,6% de ocorrência;

- b) Inovação do tipo 2: Aperfeiçoamento significativo de software existente, simplificando-o através da reutilização de códigos (*templates*, *ddl's*, etc.), com 75,6% de ocorrência;
- c) Inovação do tipo 4: Introdução de novo aplicativo usando recursos da tecnologia da informação (comunicação, gestão de dados, ferramenta de desenvolvimento, armazenando e hardware) escolhidos através de prospecção, e cuja otimização e desempenho diferem substancialmente dos aplicativos previamente produzidos pela empresa, com 70,7% de ocorrência;
- d) Inovação do tipo 6: Introdução de novo método de programação, como por exemplo, com orientação a aspectos, métodos ágeis de desenvolvimento, MDA (*Model Driven Architecture*), CASE, *Designer*, padrões de projeto, etc., que resulta em expressiva melhoria no tempo de desenvolvimento, na facilidade de uso e na qualidade do serviço prestado, com 68,3% de ocorrência;
- e) Inovação do tipo 7: Padronização na definição de aplicativos, tais como procedimentos usados em fábricas de software, visando melhoria de qualidade e ganhos de produtividade, 73,2% de ocorrência;
- f) Inovação do tipo 8: Introdução de novo método para desenvolvimento de produtos para internet, tais como ferramentas integradas em ambiente net, 56,1% de ocorrência;
- g) Inovação do tipo 13: Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing, 56,1% de ocorrência;
- h) Inovação do tipo 14: Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização, com 56,1% de ocorrência;

Devido a grande segmentação do mercado, muitas das inovações citadas não se aplicaram ao tipo de atividade da empresa entrevistada. Mas, como poucas assinalaram a opção “não se aplica”, vemos que as definições escolhidas (baseada no SOFTEX) de tipos de inovações se adéquam bem à realidade das empresas pesquisadas.

No geral, percebe-se que as empresas paraibanas realizaram mais inovações de produto do que de processo, sendo as inovações organizacionais as que ocorreram com menor

frequência. O estudo da literatura especializada, apresentado nos capítulos anteriores, nos mostra que a onda de inovações da atividade ocorre da seguinte maneira: as inovações de produto são posteriores às inovações de processo, sendo as grandes empresas as pioneiras do ciclo. As grandes empresas primeiro realizam uma onda de inovações de processo, que serão a base das inovações de produto no período seguinte. Quando as inovações de processo são disseminadas entre as micro e pequenas empresas, as grandes empresas já estão realizando a inovação de produto. Como na nossa amostra de empresas entrevistadas existe apenas uma empresa de grande porte não temos informações suficientes para verificar este movimento mostrado pela literatura, mas observamos que esta empresa realizou inovação em todos os quesitos mencionados (com exceção da inovação do tipo 3).

Para enriquecer nossa análise, as informações que possuímos sobre a ocorrência de inovação devem ser cruzadas com as informações sobre a cooperação exercida pela firma com outros atores internos e externos ao APL. Segundo a teoria de Sistema de Inovação, uma empresa será mais propensa à inovar quanto maior for sua predisposição à atividades que estimulem a troca de conhecimentos. Isto será feito mais adiante. Por agora, veremos o impacto dessas inovações para a empresa, e qual foi o esforço para inovar empreendido (referente à frequência das atividades inovativas).

Considerando apenas as empresas que afirmaram ter realizado inovação, 46,3% afirmaram ter conseguido um aumento substancial do faturamento e das vendas, 29,3% afirmaram ter obtido um pequeno aumento no faturamento e vendas, e apenas 24,4% relataram que as inovações realizadas não exerceram nenhum tipo de impacto. A tabela a seguir traz as informações dos impactos dessas inovações, segundo tipo e grau de importância:

Tipo de impacto	Grau de Impacto			
	Nula	Baixo	Médio	Alto
Abertura de novos mercados	14,6	4,9	41,5	39,0
Aumento da gama de produtos	9,8	29,3	29,3	31,7
Aumento da participação no mercado externo	36,6	9,8	34,1	19,5
Aumento da participação no mercado interno	19,5	14,6	36,6	29,3
Aumento da produtividade	7,3	17,1	39,0	36,6
Aumento da qualidade dos produtos	2,4	4,9	22,0	70,7
Estabilização na participação de mercado	9,8	4,9	26,8	58,5
Atendimento a normas e regulações do mercado externo	53,7	12,2	22,0	12,2
Atendimento a normas e regulações do mercado interno	36,6	22,0	26,8	14,6
Redução do custo do trabalho	14,6	39,0	26,8	19,5

Tabela 54 - Impactos das inovações realizadas, por tipo e grau de importância (em %): APL de software da Paraíba – 2012

A tabela 54 nos mostra que as inovações empreendidas foram direcionadas ao aumento da qualidade dos produtos, pois este foi o item de maior percentual de “alta importância”, com 70,7% de ocorrência nas empresas.

Como vimos no capítulo sobre a qualidade do produto/ serviço de software, a qualidade deste é relacionada com o processo de desenvolvimento do mesmo. Desse modo, a melhoria na qualidade dos produtos foi decorrência das inovações de processo implementadas, sendo as mais assinaladas as inovações do tipo 6, 7 e 8. A definição apresentada anteriormente (e que corrobora com nossa análise) aponta que o objetivo destas inovações de processo é: a) reduzir o tempo de desenvolvimento; b) facilitar o uso (a usabilidade é um dos itens avaliados para medir a qualidade do software, conforme apresentado no capítulo 2); c) melhorar a qualidade de serviço prestado, e; d) aumentar a produtividade (este quesito não obteve um percentual grande de “alto grau de impacto”, mas obteve o segundo maior percentual de “médio grau de impacto”, atrás apenas de “abertura de novos mercados”).

O item “estabilização da participação do mercado”, recebeu o segundo maior percentual de ocorrência de impactos decorrentes das inovações, com 58,5%. Este tipo de impacto está muito relacionado com a melhoria obtida na qualidade dos produtos e serviços, decorrente das inovações de processo implementadas, mas também está muito relacionada com as inovações de produto e as inovações organizacionais. Este grande percentual de estabilização da participação do mercado também nos sugere que as inovações empreendidas não estão sendo suficientes para aumentar a participação de mercado da empresa nem para abrir novos mercados.

Os itens “abertura de novos mercados”, “aumento da produtividade” e “aumento na participação no mercado interno” receberam os maiores percentuais de ocorrência de “médio grau de impacto”, com 41,5%, 39% e 36,6%, respectivamente. Isso mostra que as empresas estão se esforçando para atingir estes objetivos, mas o esforço não está sendo suficiente. O gargalo existente à abertura de novos mercados e ao aumento na participação do mercado interno se relaciona com a questão da qualidade da demanda (hipótese desta tese), mas o gargalo existente ao aumento da produtividade deve ser mais investigado.

As inovações de produto e organizacionais realizadas também foram direcionadas para à abertura de novos mercados e para o aumento na participação do mercado interno. Foram três as inovações de produto realizadas por mais de 70% das empresas (inovações do tipo 1, 2 e 4). A inovação de produto do tipo 1 é totalmente direcionada à abertura de novos mercados e ao aumento na participação do mercado, pois é destinada a atingir uma parcela de mercado bem diferenciada (segundo exemplos apresentados: software desenvolvido em plataforma Linux e que antes estava disponível apenas em plataforma Windows; programa que só rodava em um determinado navegador de internet (Windows Explorer, por exemplo, e agora é compatível com qualquer outro navegador).

As inovações 2 e 4 se referem à melhoria na qualidade do produto, sendo a inovação do tipo 2 referente à melhoria na qualidade do produto já existente na empresa à partir de processo também já existente mas que seria re combinado; e a inovação do tipo 4 se refere à incorporação pela empresa de um recurso de TI já existente no mercado (para o desenvolvimento de um novo aplicativo), e que se destacou pela qualidade superior aos recursos existentes na empresa.

Quanto às inovações organizacionais mais realizadas, as do tipo 13 e 14 obtiveram os maiores percentuais, cada um com 56,1% e dizem respeito à mudanças nos conceitos e práticas de marketing e comercialização. Apesar de ser a maioria, este número é bem menor que as inovações de produto e de processo mais realizadas, que em geral ocorreram em mais de 70% das empresas (considerando apenas as inovações mais ocorridas e debatidas neste estudo).

Isto nos mostra que há uma lacuna entre a quantidade de empresas que investem e realizam inovações de produto e processo e as que investem em mudanças (aperfeiçoadas) na forma de abordar o usuário. Novos produtos e novos mercados requerem novas formas de comercialização e marketing.

A relação usuário-produtor fica então limitada pelo lado do usuário devido ao pouco conhecimento relacionado às soluções de software, e do lado do produtor por este não procurar novas formas de diálogo com o usuário (evitar o “tecniquês”, por exemplo), buscando adaptar os conceitos de marketing e comercialização às características deste usuário. Sugerimos, portanto, que este é um dos gargalos à abertura de novos mercados e ao aumento na participação do mercado interno, o que também nos remete a segunda hipótese desta Tese, sobre a limitada capacidade gerencial das empresas de software da região estudada, que são muito competentes nas qualificações técnicas (visto que todas podem ser classificadas como inovadoras na área técnica), mas possuem limitada capacidade gerencial.

Para amparar nossa hipótese e o resultado sugerido aqui, perguntamos à gerente de TI do SEBRAE, Jailma de Araújo, quais as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas de software da Paraíba (que são apoiadas pelo SEBRAE). Ela nos respondeu que em pesquisas recentes com as empresas da Paraíba, as próprias empresas apontaram que o principal gargalo está em gestão e marketing de vendas. Este resultado também é semelhante ao resultado da pesquisa realizada pelo Paqtc em um período anterior (mas ainda recente), segundo relato por Jailma.

Falando agora dos outros tipos de impacto das inovações, as inovações realizadas não exerceram impacto nos custos trabalhistas, visto ser mais uma questão jurídica do que tecnológica, no caso do Brasil. O impacto sobre o atendimento às normas e regulamentações dos mercados externos e internos das inovações realizadas também foi baixo (pois o percentual dos respondentes que consideraram tais impactos nulo ou baixo foi maior que 60% para ambos os casos). Isso indica que as empresas da Paraíba não são orientadas para o exterior, nem voltadas à comercialização de software produto, cuja competição de mercado é mais exigente quanto às normas e regulamentações. Mas, mesmo que essa seja a regra para a maioria das empresas, existem também aquelas empresas cujas vendas de software produto para o exterior está em crescimento.

Ao olharmos para os itens “aumento na participação do mercado interno e externo” percebemos que os percentuais referentes ao mercado interno são maiores, mas que os números de mercado externo também são significativos. Podemos dizer o seguinte: primeiro que os baixos percentuais nos quesitos relacionadas às normas e regulamentações podem ser explicados pelo fato da atividade principal das empresas entrevistadas ser software serviço. Tais normas são mais relacionadas aos produtos de software; segundo que, como é conhecido através da literatura, a maior parte das empresas brasileiras não são orientadas

estrategicamente para o mercado exterior, de modo que as inovações implementadas foram pensadas para suprir a demanda doméstica, voltadas, portanto, aos ganhos de fatias de mercado nacional e/ou estabilização do *market-share* interno.

A tabela 55 traz os tipos de atividades inovativas estudados e o grau de constância da realização das mesmas. Vemos que a atividade mais realizada de modo rotineiro é P&D interno, com 78% de ocorrência entre as empresas. A valorização e necessidade de realização de P&D interno é uma característica típica da atividade de desenvolvimento de software, principalmente entre as firmas pequenas e micro.

Atividade Inovativa	Não realizou	Realizou Rotineiramente	Realizou Ocasionalmente
Aquisição de máquinas e equipamentos	31,7	24,4	43,9
Aquisição de outras tecnologias	46,3	29,3	24,4
Aquisição de P&D externo	71,0	12,0	17,0
Novas formas de comercialização	29,3	43,9	26,8
P&D interno	9,8	78,0	12,2
Programa de gestão de qualidade	58,5	22,0	19,5
Treinamento	36,6	22,0	41,5

Tabela 55 - Tipos de atividades inovativas, segundo grau de constância: APL de software da Paraíba, 2012

A segunda atividade inovativa mais realizada foi novas formas de comercialização (43%). Mas, da mesma forma que os dados de inovação, há um número significativo de empresas que investem em P&D técnico, mas não investem em pesquisas sobre novas formas de fazer negócio.

A atividade menos realizada é a aquisição de P&D externo (71%), atividade mais comum entre as grandes empresas, e em nossa amostra prevalece as pequenas e micro empresas. Em segundo lugar os programas de gestão de qualidade, como o CMMI e MPS.BR, também não são realizados pela maior parte das empresas (58%), isto porque: a) o custo de implementação desses métodos de gestão é muito alto e requer muito tempo de investimento; b) a maioria das empresas não é voltada ao mercado externo, onde tais programas são mais exigidos; c) o mercado interno onde atua as empresas da Paraíba desconhece esses tipos de programas; d) a efetividade de tais programas é muito questionada pelos desenvolvedores de software. Todos estes aspectos foram discutidos no capítulo 3 desta Tese. Muitos empresários, em ambos os estados, adicionaram que os clientes locais também não exigem estas certificações.

A terceira atividade menos realizada é a aquisição de outras tecnologias (46,3%). Geralmente, na atividade de software, as empresas adquirem tecnologia externa (não desenvolvida dentro da empresa) quando são voltadas ao atendimento de usuários de outras atividades intensivas em conhecimento e tecnologia, como o setor energético. E, na Paraíba, uma parte das empresas desenvolve software de gestão, que podem ser facilmente adaptados para qualquer tipo de atividade econômica sem a necessidade de incorporar tecnologia externa.

Entre as atividades realizadas ocasionalmente as mais assinaladas foram aquisição de máquinas e equipamentos (com 43,9%) e treinamento (41,5%), que ocorre segundo a necessidade da atividade⁶⁶.

Vemos que o alcance na melhoria da qualidade dos produtos (apontado na tabela de impacto das inovações) foi decorrente do esforço de P&D interno, que estava voltado à qualidade dos produtos/serviços, e não de introdução de programas de gestão de qualidade.

Este fato também está ligado à orientação de mercado das empresas paraibanas, que, assim como as demais empresas brasileiras, se orientam ao mercado interno, com foco no mercado local e adjacências. Assim, certificados de qualidade como o CMMI (que, assim como o MPS.BR, são os programas de gestão de qualidade típicas da atividade, sendo este último desconhecido internacionalmente) perdem sua importância na escala de prioridades da empresa, tanto pelo alto custo de implementação, quanto pelo não conhecimento da maioria dos usuários locais, que torna estes itens dispensáveis no ambiente competitivo dessas empresas.

A seguir, apresentamos apenas as atividades inovativas realizadas de maneira rotineira, segundo o porte da empresa. Confirmando a tabela anterior, a atividade mais realizada, independente do porte, é o P&D interno. A Tabela 55 mostrou que a segunda atividade mais realizada são novas formas de comercialização. A Tabela 56 mostra que este índice (de empresas que buscam novas formas de comercialização) é formado essencialmente pelas micro empresas. As outras atividades encontram-se mais ou menos distribuídas entre as empresas, sendo indiferente o porte.

⁶⁶ É esperado que a aquisição de máquinas e equipamentos de informática, bem como treinamento, seja realizado apenas ocasionalmente e não rotineiramente.

Tipo de Atividade Inovativa realizada de maneira rotineira	Micro	Pequena	Média
Aquisição de máquinas e equipamentos	0,28	0,20	0
Aquisição de outras tecnologias	0,28	0,33	0
Aquisição de P&D externo	0,12	0,13	0
Novas formas de comercialização	0,52	0,27	1,0
P&D interno	0,72	0,87	1,0
Programa de gestão de qualidade	0,20	0,20	1,0
Treinamento	0,16	0,27	1,0

Tabela 56 - Atividades inovativas realizadas rotineiramente, segundo porte da empresa (em %): APL de software da Paraíba, 2012

A partir do exposto, podemos traçar a seguinte evolução, e dinâmica com o ambiente, das empresas da Paraíba, do surgimento ao amadurecimento na operação:

Uma empresa, ao abrir, tem seus investimentos iniciais decorrentes de capital próprio (visto a inexistência de linhas de crédito voltadas especificamente para o setor, sendo mais difícil a captação de recursos em linhas de financiamento tradicionais, devido as características intangíveis dos produtos e serviços da atividade e a dificuldade de análise por parte dos bancos e instituições de fomento);

Nos primeiros anos de vida da empresa a principal dificuldade de operação é vender a produção. Dificuldades estas que são reduzidas ao longo do tempo, mas que não perdem sua significância dado as características socioeconômicas do ambiente em que a empresa está inserida;

Para superar essa dificuldade são realizados esforços inovativos principalmente ligado à realização de P&D interno. As firmas conseguem inovar em produto e em processo, cujo principal direcionamento é para a melhoria da qualidade dos produtos e serviços, mas não são adotados programas de qualidade. Espera-se que com o aumento da qualidade a dificuldade de venda iria se reduzir, expectativa que logo não é correspondida. Nesse ponto, surgem dois tipos de firma:

- a) Firmas mais dinâmicas, que investem na entrada no mercado externo, e para isso precisam obter as certificações necessárias e atender à normas e regulamentações específicas. Exportam produto ou serviço (outsourcing), principalmente para países europeus e relacionados à tecnologias de telefonia móvel, e se encontram em número reduzido. Em geral, estas mesmas firmas também possuem maior capacidade de diversificação de produtos, e com isso buscam atingir novos nichos de mercado,

principalmente em outras regiões do país, e para isso, além de inovações de produto e processo, investem também em inovações organizacionais;

- b) Firmas menos dinâmicas, totalmente orientadas ao mercado local e regional⁶⁷, e que possuem competência técnica satisfatória, mas que encontram enormes dificuldades em realizar inovações organizacionais, principalmente relacionado à gestão e marketing de vendas. Estas são as que mais sofrem as consequências dos gargalos da qualidade da demanda.

Não conseguimos identificar nenhuma relação entre idade e tamanho e esses dois tipos de empresa identificados. Em nossa amostra, existem empresas com mais de quatro anos de existência e que não possuem clientes (e que também não decidiram pelo fechamento). A ideia de que idade traz experiência, e isto por sua vez gera acúmulo de conhecimento e, com isso a firma aumenta sua capacidade de captar e gerar conhecimento, parece não ser verdadeira para estas empresas.

Porém, identificamos que as empresas se encontram em processo de aprendizado. Mostramos que as dificuldades de operação da firma estão se reduzindo ao longo do tempo. Por isso, sugerimos que não se trata de um arranjo “jovem”, mas de um arranjo “estacionado”. São pouquíssimas as empresas com menos de 3 anos de idade, e grande parte delas possui entre 8 e 15 anos.

Nesse arranjo, a difusão das inovações ocorre de maneira bastante lenta, e a troca de conhecimentos parece estar restringida pelas características do ambiente local e das relações entre os atores. Neste ponto entramos no debate da terceira hipótese desta Tese, que sugere que o ambiente institucional da região é um dos gargalos ao crescimento da atividade de desenvolvimento de software na região. Um ambiente institucional inadequado não fortalece a confiança entre os agentes, e por isso, restringe a troca de informação e a realização de atividades cooperativas. Veremos o que nos mostra os dados de cooperação e externalidades locais, mas antes passemos aos dados de Pernambuco.

A tabela 57 apresenta a ocorrência de inovação na empresa pernambucana, dividido em três grupos: inovação de produto, inovação de processo e inovação organizacional. Cada um dos tipos foi definido no capítulo referente à Indústria de Software. As empresas, em geral, são bastante inovadoras, em todos os três aspectos, como é típico da atividade. E,

⁶⁷ Mas isso não significa dizer que as firmas são menos dinâmicas em decorrência da orientação ao mercado local, mas que as menos dinâmicas estão mais propensas a estabelecer esta orientação.

também como ocorreu na Paraíba, as empresas inovam mais em produto, depois em processo e por último em inovações organizacionais.

Inovação de Produto	Sim	Não	Não se aplica
Tipo 1	0,87	0,09	0,04
Tipo 2	0,94	0,06	0,00
Tipo 3	0,51	0,30	0,19
Tipo 4	0,83	0,17	0,00
Tipo 5	0,36	0,43	0,21
Média	0,83	0,17	0,04
Inovação de Processo			
Tipo 6	0,79	0,19	0,02
Tipo 7	0,89	0,11	0,00
Tipo 8	0,66	0,28	0,06
Tipo 9	0,26	0,40	0,34
Tipo 10	0,64	0,30	0,06
Média	0,66	0,28	0,06
Inovação Organizacional			
Tipo 11	0,72	0,28	0,00
Tipo 12	0,72	0,28	0,00
Tipo 13	0,51	0,49	0,00
Tipo 14	0,53	0,47	0,00
Tipo 15	0,30	0,66	0,04
Média	0,53	0,47	0,00

Tabela 57 - Ocorrência de inovação, segundo tipo (em %): APL de Software do Recife, 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

As inovações de produto que ocorreram com mais frequência em ambos os estados foram as do tipo 1, 2 e 4. A ordem de ocorrência nas inovações de processo também foi a mesma, sendo a mais frequente a inovação do tipo 7, seguida pela do tipo 6, depois a 8, e 10, e a menos frequente a inovação do tipo 9.

As inovações organizacionais não ocorreram com a semelhança que ocorreram os demais tipos de inovações nos dois estados considerados. Em Pernambuco as inovações ocorreram na seguinte ordem de frequência (da mais frequente à menos frequente): 11, 12, 14, 13 e 15. Na Paraíba esta ordem foi: 13, 14, 11, 12, e 15.

Uma proporção muito maior de empresas pernambucanas realizou inovação organizacional. Em Pernambuco, mais da metade das firmas realizaram quatro tipos de inovação organizacional, enquanto que na Paraíba metade das firmas realizaram apenas 2 tipos de inovações organizacionais.

Considerando os dois tipos de inovações organizacionais mais realizadas nos dois estados, inovações do tipo 13 e 14 para a Paraíba (56,1% de ocorrência cada uma), e inovações 11 e 12 para Pernambuco (72% de ocorrência cada uma), vemos que os percentuais de ocorrência são os mesmos nestes casos. Isto é, as mesmas empresas paraibanas que marcaram a ocorrência de inovação do tipo 13, marcaram também as do tipo 14. E, as mesmas empresas pernambucanas que marcaram a ocorrência da inovação do tipo 11, marcaram também as do tipo 14. Isto mostra a existência de um padrão diferenciado de estratégia de mercado em cada um dos estados. Para verificar essa diferença, apresentamos os conceitos das inovações organizacionais citadas:

- a) Inovação 11: implementação de técnicas avançadas de gestão
- b) Inovação 12: implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional;
- c) Inovação 13: mudanças significativas nos conceitos e práticas de marketing.
- d) Inovação 14: mudanças significativas nos conceitos e práticas de comercialização.

Vê-se que as inovações do tipo 11 e 12 são “mudanças de dentro”, ou seja, são mudanças internas às empresas e que, num primeiro momento, não modificam a visão do cliente. As inovações do tipo 13 e 14 poderíamos dizer que são “mudanças de fora”, pois o objetivo é modificar a percepção que o cliente tem da empresa, e não requerem necessariamente uma drástica mudança na estrutura interna da firma.

Acrescenta-se à esta informação que os empresários de software pernambucanos estão buscando formação acadêmica em áreas relacionadas à gestão de empresas, realizando MBAs, mestrados e cursos profissionalizantes de maneira mais sistemática que os empresários paraibanos. Isso pode ter se refletido na estratégia adotada pelos empresários pernambucanos.

Como resultado das inovações implementadas, 42,5% das empresas relataram que houve um aumento substancial no faturamento decorrente destas inovações, 31,9% relataram um pequeno aumento, 6,3% afirmaram que as inovações não exerceram nenhum impacto sobre o faturamento, e 2% relatou que o faturamento diminuiu mas a margem de lucro aumentou. Nesse último caso, a redução do faturamento foi decorrente da redução das vendas, que pode ou não ter tido relação com a ocorrência da inovação, o que parece ter relação com a ocorrência da inovação é o aumento da margem de lucro. A seguir, apresentamos tabela detalhada com alguns tipos de impactos e o grau de importância atribuído pelos empresários.

Tipo de impacto	Baixa importância	Média importância	Alta importância	Nulo
Abertura de novos mercados	0,13	0,30	0,32	0,26
Ampliação da gama de produtos ofertados	0,30	0,49	0,17	0,04
Aumento da participação do mercado externo	0,13	0,19	0,04	0,64
Aumento da participação no mercado interno	0,19	0,28	0,45	0,09
Aumento da produtividade	0,09	0,34	0,57	0,00
Aumento da qualidade do produto	0,13	0,40	0,47	0,00
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	0,15	0,38	0,47	0,00
Redução dos custos de trabalho	0,32	0,26	0,13	0,30

Tabela 58 - Tipo de impacto da inovação implementada, segundo grau de importância (em %):

APL de Software do Recife, 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Percebe-se que o impacto assinalado com maior frequência foi o aumento da produtividade, indicado por 57% das empresas como impacto de alta importância. Em segundo lugar verifica-se o aumento da qualidade do produto e a manutenção na participação de mercado, cada um com 47% de citações com alto grau de importância. Em terceiro lugar em frequência de citação de impacto de alta importância temos o aumento da participação do mercado interno.

Na Paraíba os empresários indicaram com maior frequência o aumento na qualidade dos produtos, e a manutenção na participação de mercado também apareceu como item relevante. O aumento da produtividade apareceu apenas em quarto lugar. Os itens abertura de novos mercados e aumento na participação do mercado externo pareceram mais relevantes para os empresários paraibanos do que para os empresários pernambucanos. Mas, em ambos os casos houve alto percentual de empresas que consideraram nulo o impacto sobre a participação no mercado externo.

Outros tipos de impactos citados: os funcionários buscaram novas capacitações; diminuição das perdas; conseguiu-se a manutenção do quadro de pessoal na empresa; impactos sobre a divulgação e notoriedade no mercado regional.

Essas diferenças apontadas até agora entre os dois APLs estudados nos diz que as empresas pernambucanas são mais do tipo “fábrica de software”, que são estruturados de

forma semelhante às das indústrias tradicionais, utilizando as melhores práticas criadas para o processo de desenvolvimento, testes e manutenções dos softwares. Esses tipos de empresas utilizam em sua operação indicadores de qualidade e produtividade em cada etapa do ciclo de desenvolvimento de software, bem como busca maximizar a reutilização de componentes anteriormente desenvolvidos. Tornou-se uma prática comum com o objetivo de massificar a produção de software pela redução de custos.

Essa é a realidade de grande parte das empresas pernambucanas (em especial as empresas de tamanho médio), como afirmado por vários empresários nas entrevistas. Por esse motivo também se justifica a diferença percebida nas inovações organizacionais mais realizadas pelas empresas de Pernambuco. Uma “linha” de produção desse tipo requer técnicas avançadas de gestão e uma empresa internamente bem estruturada (que corresponde às inovações do tipo 11 e 12).

Ao olharmos os dados sobre os clientes das empresas (que não pode ser divulgado aqui de maneira detalhada), vemos que muitos dos clientes das empresas de Recife (consideradas “fábricas”) são instituições bancárias e financeiras e muitas do setor público. O APL manteve até hoje o seu principal vínculo no estado desde o seu surgimento, e este fato delinea o perfil comportamental das empresas até hoje.

Vejamos agora os tipos de atividade inovativa mais realizadas pelas empresas de Pernambuco. A Tabela 59 traz apenas a quantidade de empresas que relataram desenvolver as atividades inovativas rotineiramente. Por exemplo, 75% das empresas de grande e médio porte afirmaram realizar P&D interno rotineiramente. Podemos perceber que P&D interno, programas de gestão de qualidade, e programas de treinamento especializado são as três atividades mais realizadas entre os três grupos de empresas, por ordem de percentual de respondentes. Interessante perceber que o percentual de micro empresas que realizam rotineiramente P&D interno e programas de gestão de qualidade é maior que o percentual das pequenas empresas.

Os programas de treinamento especializado vêm para complementar a deficiência na formação profissional da mão de obra, apontado como o principal problema das empresas pernambucanas atualmente.

Tipo de Atividade Inovativa	Média e Grande	Pequena	Micro
Aquisição de máquinas e equipamentos	25%	27%	30%
Aquisição de outras tecnologias	38%	20%	17%
Aquisição de P&D externo	13%	0%	4%
Novas formas de comercialização e distribuição	13%	27%	30%
P&D interno	75%	40%	70%
Programa de gestão de qualidade	63%	40%	48%
Programa de treinamento especializado	38%	40%	30%

Tabela 59 - Tipos de atividade inovativa realizada rotineiramente, segundo porte:
APL de Software do Recife, 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Em comparação com as empresas da Paraíba, vemos que no conjunto total uma maior proporção das empresas de Recife realizam as atividades inovativas listadas de maneira rotineira. A atividade mais realizada por ambas as empresas, independente do tamanho é P&D interno. Como segunda atividade inovativa mais realizada em Pernambuco temos os programas de gestão de qualidade, enquanto que na Paraíba novas formas de comercialização são mais realizadas do que programas de gestão de qualidade. Esta diferença decorre do foco de mercado das empresas nestes dois estados.

7.2.1 O impacto das externalidades ambientais sobre inovação

Segue-se agora a discussão sobre as características do ambiente local e sua influência sobre a ocorrência de inovação, segundo a percepção do empresário. A pergunta é: quais as vantagens que a empresa tem por estar localizada no arranjo?

Foram listados alguns fatores e, a resposta dada em grau de importância, se refere à relevância da existência desses fatores no local para a execução das atividades do empresário. Os dados obtidos devem ser analisados em conjunto com as informações apresentadas no capítulo anterior, onde foram apresentados os APLs de software da Paraíba e Pernambuco. Como subsídio, estas informações são complementadas também pelo conhecimento tácito da pesquisadora desta Tese (natural da região) sobre as características do local estudado.

Externalidade Local	Nível de importância			
	Nulo	Baixa	Média	Alta
Custo da mão de obra	5,0	12,5	30,0	52,5
Disponibilidade de mão de obra qualificada	5,0	12,5	25,0	57,5
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	15,0	17,5	35,0	32,5
Existência de programas de apoio	25,0	20,0	22,5	32,5
Proximidade do cliente	25,0	25,0	27,5	22,5
Proximidade do fornecedor	42,5	25,0	15,0	17,5
Proximidade de universidades e centros de pesquisa	5,0	10,0	27,5	57,5

Tabela 60 - Vantagens Associadas ao Ambiente, por tipo e grau de importância, em porcentagem de empresas respondentes: APL de Software da Paraíba, 2012

Os itens considerados de mais alta importância pelos empresários paraibanos foram a disponibilidade de mão de obra qualificada e a proximidade com universidade e centros de pesquisa, ambos com 57,5% de indicação. E, de fato, a história do surgimento do APL de software da Paraíba está totalmente relacionada com o surgimento e evolução do curso de informática na UFCG. As universidades paraibanas (principalmente a UFCG e UFPb) não são apenas formadoras de profissionais, mas também berço de pesquisas científicas avançadas e intermediador da realização de parcerias com grandes multinacionais de TI e micro e pequenas empresas locais.

O segundo item mais assinalado como fator de alta importância foi o custo da mão de obra. Sem dúvida que profissionais contratados na Paraíba têm salários mais baixos que nos grandes centros das regiões Sul e Sudeste, mas os custos trabalhistas (impostos) ainda representam uma barreira para muitas empresas, principalmente para as micro empresas, como já debatido na sessão sobre o emprego no APL.

O item mais assinalado pelos empresários paraibanos como sendo de nula importância foi a proximidade com os fornecedores (42,5%). Apesar de 45% dos empresários da Paraíba terem afirmado realizar cooperação com os fornecedores, a proximidade não é importante para eles.

Considerando agora os itens avaliados como de média importância para os empresários, o mais assinalado foi a disponibilidade de serviços técnicos especializados, com 35% de indicações. E, isto nos mostra o início de um novo comportamento do APL de software da Paraíba. Iniciou-se recentemente a prática de atividades de terceirização e subcontratação realizada entre o APL da Paraíba e o de Pernambuco. Os dados sobre a subcontratação de empresas será apresentado na sessão seguinte.

Na Tabela 61, dos dados de Pernambuco sobre a percepção do empresário sobre as vantagens do ambiente, vemos que nenhum item foi assinalado por mais de 50% dos empresários. Isto mostra que a opinião deles é bastante divergente e que as características do ambiente exercem diferentes impactos (positivos e negativos) sobre cada tipo de empresa.

Externalidade	Nulo	Baixa	Média	Alta
Custo da mão de obra	13%	26%	39%	22%
Disponibilidade de mão de obra qualificada	2%	22%	43%	33%
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	22%	24%	39%	15%
Existência programas de apoio	17%	24%	26%	33%
Proximidade com os clientes/usuários	24%	28%	26%	22%
Proximidade com o fornecedor	40%	33%	20%	7%
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	9%	20%	39%	33%

Tabela 61 - Vantagens Associadas ao Ambiente Local, por tipo e grau de importância, em porcentagem de empresas respondentes: APL de Software do Recife, 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Vemos que os maiores números da Tabela 61 são: a) 43% referente à média importância atribuída pelos empresários à disponibilidade de mão de obra qualificada e; b) 40% referente à nula importância atribuída à proximidade dos fornecedores.

A média importância atribuída à disponibilidade de mão de obra qualificada está relacionada ao fato de que para os empresários, os recém-formados não estão “prontos” quando saem da universidade. Na maioria das vezes é necessário realizar treinamento para que os novos profissionais conheçam as ferramentas usadas pela empresa.

A nula importância atribuída à proximidade dos fornecedores é devido às mesmas razões das empresas da Paraíba, a proximidade não parece ser um fator importante para a realização de cooperação com estes atores. Muitos fornecedores de empresas de ambos os estados estão nos grandes centros do Brasil, principalmente em São Paulo.

Outro número de destaque: 39% dos empresários atribuíram média importância aos itens “custo da mão de obra”, “disponibilidade de serviços técnicos especializados” e “proximidade com universidades e centros de pesquisa”.

Em relação à proximidade com universidades e centros de pesquisa, 56% das empresas de Pernambuco afirmaram serem parceiras destes organismos (mostrado anteriormente). Então, comparando este número com os 39% que assinalaram a proximidade de universidade como média importância, vemos que algumas das empresas que são parceiras de universidades não consideram a proximidade um item de alta relevância, quando a teoria nos fala o contrário. Provavelmente este fato decorre do tipo de parceria realizada. Mas, não

iremos entrar neste debate. Como já dito antes, em Oliveira (2009) podemos encontrar um amplo estudo sobre a relação das empresas de software de Pernambuco com as universidades locais. As empresas que afirmaram ser de nula e baixa importância estar perto de universidades e centros de pesquisa supomos se tratar de empresas não cooperantes.

Quanto à relevância do custo da mão de obra, se observamos a Tabela 61 vemos que o maior percentual é referente à média importância, e a alta importância também recebeu um percentual significativo. Mas, se olharmos novamente, vemos que existe uma tendência para que seja considerado grau de importância médio-baixo. Ou seja, dado o nível de salários para profissionais de TI em Pernambuco adicionado dos custos trabalhistas nacionais, a percepção do empresário quanto ao custo do trabalho irá depender do grau de inserção dessa empresa no mercado, isto é, irá depender de sua competitividade.

Este raciocínio pode ser complementado pela apresentação dos dados sobre a disponibilidade de mão de obra qualificada. Vê-se que, ao contrário dos dados de custo da mão de obra, a disponibilidade de mão de obra qualificada apresenta uma tendência de alta. Todavia, o percentual de empresários que considera este item de baixa importância é relevante.

Então, considerando que há escassez no Brasil de profissionais qualificados de TI, segundo SOFTEX (2012) (conforme apresentado no capítulo sobre a indústria brasileira de software), concluímos que as empresas que conseguem entrar na competição por profissionais qualificados, não consideram o custo do trabalho em Recife um obstáculo, e até o veem como uma grande vantagem local. Para outras empresas, o custo do trabalho e os altos salários podem ser um impeditivo. Vimos no capítulo anterior que os salários dos profissionais de TI do Brasil estão entre os mais altos do mundo, mas tudo depende da referência. Os salários são mais altos que países como a Índia, mas são mais baixos que os salários dos EUA e Europa. Do mesmo modo, os salários do Recife podem ser considerados altos, mas são mais baixos que os salários de profissionais em São Paulo.

A percepção dos empresários quanto à disponibilidade de serviços técnicos especializados também foi bem diversa, e irá depender do tipo de atividade exercida pela empresa e de sua prática de terceirização/ subcontratação.

Em “existência de programas de apoio” vemos uma tendência muito sutil de alta, mas apenas podemos concluir que os programas de apoio contemplam apenas uma pequena parcela das empresas, pois poucos consideram este item de alta importância.

A proximidade dos clientes/usuários apareceu quase que igualmente distribuído em todos os graus de importância. Como a diferença é de apenas dois pontos percentuais entre “nula” e “alta” importância, não podemos falar de tendência de alta nem de baixa. Podemos apenas concluir que a importância da proximidade depende do tipo de atividade e do mercado de atuação da empresa.

Vejamos então a relação da percepção do empresário segundo o tamanho de sua empresa, pode nos dizer mais sobre a análise feita aqui. A tabela 62 traz as informações sobre a importância das vantagens locais segundo o porte da empresa.

Externalidade	Grau de Importância	Média e Grande	Pequena	Micro
Cust.m.obra	Nulo	0,11	0,13	0,13
	Baixo	0,44	0,25	0,22
	Médio	0,33	0,25	0,48
	Alto	0,22	0,31	0,17
Disp.m.obra.qual.	Nulo	0,00	0,00	0,04
	Baixo	0,00	0,06	0,39
	Médio	0,67	0,44	0,30
	Alto	0,22	0,44	0,26
Disp.serv.tec.espec.	Nulo	0,22	0,25	0,17
	Baixo	0,00	0,31	0,26
	Médio	0,67	0,19	0,43
	Alto	0,11	0,19	0,13
exist.prog.apoio	Nulo	0,33	0,13	0,13
	Baixo	0,22	0,31	0,17
	Médio	0,22	0,19	0,35
	Alto	0,33	0,31	0,35
infra-estr.	Nulo	0,11	0,19	0,13
	Baixo	0,44	0,44	0,30
	Médio	0,22	0,06	0,26
	Alto	0,22	0,25	0,30
Prox.client	Nulo	0,00	0,44	0,17
	Baixo	0,22	0,25	0,30
	Médio	0,56	0,13	0,26
	Alto	0,22	0,13	0,26
Prox.forn.	Nulo	0,33	0,38	0,39
	Baixo	0,33	0,31	0,30
	Médio	0,11	0,19	0,22
	Alto	0,33	0,00	0,09
Prox.uni.cent.pesq.	Nulo	0,00	0,00	0,17
	Baixo	0,11	0,13	0,26
	Médio	0,44	0,44	0,30
	Alto	0,33	0,38	0,26

Tabela 62 - Vantagens Associadas ao Ambiente Local, por tipo e grau de importância, segundo o porte da empresa. Em porcentagem de empresas respondentes: APL de Software do Recife, 2012

Observando a Tabela 62, conseguimos identificar itens avaliados igualmente por mais de 50% das firmas no caso das empresas médias e grandes⁶⁸. Estes itens são: Disponibilidade de mão de obra qualificada, disponibilidade de serviços técnicos especializados e a proximidade do cliente. Estes seriam os fatores locais considerados mais importantes pelas empresas médias e grandes.

Para as empresas pequenas, como não existe nenhum percentual maior que 50%, iremos escolher os dois maiores números de cada fator (indicando a tendência de alta ou baixa) para formular quais são as principais vantagens locais para estas empresas.

As pequenas empresas consideram as seguintes vantagens mais importantes: custo da mão de obra, disponibilidade de mão de obra qualificada e a proximidade com universidades e centros de pesquisa. A existência de programas de apoio também parece relevante, mas os números são muito semelhantes e podem ser mal interpretados. Porém, de maneira relativa, a importância da existência de programas de apoio parecem ser mais importantes para as firmas pequenas que para as médias e grandes⁶⁹.

Para as micro empresas a dificuldade de encontrar quais as vantagens mais importantes é ainda maior. Não podemos aplicar o exercício feito com as pequenas empresas, de escolher os dois maiores números, procurando a tendência de alta ou de baixa, pois os números são ainda mais ambíguos. O que podemos concluir com isso é que a heterogeneidade competitiva entre firmas semelhantes (de mesmo porte e atividade) é maior entre as firmas menores, sendo muito mais nítido no caso das micro empresas.

7.3 COOPERAÇÃO

Na Paraíba, 90% das empresas pesquisadas afirmaram que realizam algum tipo de atividade cooperativa. A próxima tabela mostra a frequência de realização de atividade cooperativa, por tipo de parceiro.

⁶⁸ Porém, como fraqueza do método desta análise, o número reduzido de empresas médias e grandes enfraquece os resultados.

⁶⁹ Sugerimos essa conclusão pois apesar dos percentuais das médias empresas serem muito parecidos dos percentuais das pequenas empresas, nas primeiras a importância atribuída a esses programas está entre as mais baixas de toda a lista de vantagens consideradas, enquanto que nas últimas os percentuais de importância atribuída aos programas de apoio estão entre os mais altos de toda a lista de vantagens.

Parceiro	Frequência de realização de parcerias							Total realização de Parceria
	Não realiza	Anual	Semestral	Trimestral	Mensal	Semanal	Diário	
Agente Financeiro	47,5	2,5	5,0	5,0	20,0	12,5	7,5	52,5
Agente de capacitação	65,0	2,5	7,5	5,0	15,0	5,0		35,0
Cliente	42,5				20,0	37,5	7,5	65,0
Concorrente	67,5	5,0		5,0	12,5	5,0	5,0	32,5
Empresa de consultoria	50,0		5,0		30,0	10,0	5,0	50,0
Empresas associadas	82,5				5,0	5,0	7,5	17,5
Cooperação com Associação	85,0		5,0	2,5	20,0	2,5	5,0	35,0
Fornecedor	55,0	12,5		2,5	17,5	10,0	2,5	45,0
Institutos de testes, ensaios e certificados	75,0	5,0	7,5	2,5	5,0		5,0	25,0
Instituições de apoio ao APL	57,5	7,5	2,5	5,0	20,0	2,5	5,0	42,5
Institutos de pesquisa	72,5	5,0	5,0	2,5	7,5	7,5		27,5
Outras empresas do grupo	92,5	2,5				5,0		7,5
Outras empresas do setor	75,0		2,5	2,5	12,5	7,5		25,0
Universidades	52,5	2,5	2,5	7,5	17,5	10,0	7,5	47,5

Tabela 63 - Frequência de realização de atividade cooperativa, segundo tipo de parceiro: APL de software da Paraíba – 2012

Observamos que o parceiro mais frequente são os clientes (com 65% de indicações por parte das empresas). No capítulo 2 sobre a indústria de software, vimos que não há software sem usuário, isto é, o software é inicialmente pensado com base em um problema apresentado pelo usuário⁷⁰. Então, naturalmente o cliente é o principal parceiro no exercício da atividade de desenvolvimento de software. Por isso, a fluidez do diálogo entre esses atores é de suma importância.

Para 37,5% das empresas, os encontros com clientes ocorrem semanalmente, e 20% indica que esses encontros ocorrem mensalmente. A parceria entre cliente e empresa foi a única que apresentou um percentual significativo de ocorrência de encontros semanais, e, para algumas empresas, essa troca de informação com os clientes é feita diariamente. Isso indica o grau de importância alto deste tipo de parceria para a empresa.

⁷⁰ Usuário nesse caso não significa necessariamente o indivíduo que usa diretamente o computador, mas engloba uma gama de indivíduos, empresas e organismos que poderiam exercer sua atividade de maneira aperfeiçoada (em termos de qualidade, tempo de execução, etc.).

Para os demais parceiros a frequência de encontros se encontra mais distribuídas (cada empresa apresentou um comportamento específico para a ocorrência de encontros com os parceiros apresentados). Isto nos indica que as cooperações realizadas com o cliente são sobremaneira mais importantes que as demais.

Segundo a literatura sobre as relações usuário-produtor, apresentada no capítulo teórico (capítulo 2), as informações obtidas junto aos clientes podem gerar importantes resultados no processo inovativo. E, isto nos leva a pergunta: as empresas de software paraibanas que possuem clientes tecnologicamente mais sofisticados são mais competitivas que as demais?

Poderemos encontrar a resposta dessa pergunta a partir da comparação entre empresas inovadoras e não inovadoras e a realização de atividades cooperativas com os clientes/usuários. Essa tarefa será feita mais adiante, quando iremos analisar a relação cooperação e inovação.

O segundo tipo de parceiro apontado de maneira mais frequente são os agentes financeiros, indicados por 52,5% das empresas. Pela própria natureza da atividade de serviços financeiros, a maioria das empresas indicou que as atividades cooperativas com estes agentes ocorrem, em geral, mensalmente. O agente mais citado foi a FINEP (mencionado por 46,6% das empresas que afirmaram realizar parcerias com agentes financeiros), seguido pela Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil (20% cada um), e Banco do Nordeste (13,3%).

O terceiro parceiro mais mencionado foram as empresas de consultoria, citadas por 50% das empresas, e a maioria delas afirmou realizar encontros mensais. O SEBRAE (21%) e o MDL⁷¹ (21%) foram os mais citados pelas empresas. Também foi citado uma empresa de consultoria na Inglaterra, uma em Portugal, e outras consultorias individuais locais.

O quarto tipo de parceiro foram as Universidades, citado por 47,5% das empresas. Visto que muitas empresas são *spin-offs* de universidades, e que a principal atividade inovativa realizada é P&D, esperávamos que as universidades ocupassem um nível de importância mais acima na escala de parceiros das empresas. A UFCG é a universidade mais atuante em termos de parcerias realizadas com as empresas de software da Paraíba, com 42,1% das citações. Em seguida vem a UFPB com 31,5% das citações.

⁷¹ Empresa localizada em Campina Grande e que presta serviço nas áreas de mudanças climáticas, mercado de carbono, certificação internacional para ONGs, realiza a elaboração, implementação, gestão, avaliação e monitoramento de projetos, mobilização de recursos, planejamento estratégicos e de negócios, treinamento de líderes e empreendedores, estudos de viabilidade de empreendimentos, comunicação, mídia e plano de marketing.

Parcerias com fornecedores também apareceu com uma porcentagem revelante (45% das empresas afirmaram ser parceiros de fornecedores). O número de empresas que mantém parcerias com fornecedores internacionais é bem maior do que as empresas com parcerias com clientes internacionais. Foram citados um número variado de fornecedores, sendo apenas um deles fornecedor de máquinas, e o restante fornecedores desde de ferramentas de sistemas e hospedagem na web à computação em nuvem, sendo localizados nos mais diversos países como EUA, Finlândia, Portugal. Foram citados apenas 2 fornecedores locais, 5 fornecedores localizados na região Sul do país, e 1 em Recife.

As instituições de apoio ao APL obtiveram 42,5% de respostas afirmativas de parcerias, um número considerado baixo. As mais citadas foram o SEBRAE e o Paqtc, com 41% das respostas positivas de parcerias, cada uma. A FINEP apareceu em 17% das citações.

Os agentes e centros de capacitação foi o sétimo na lista de frequência de citações de parcerias, sendo o SEBRAE o mais citado (57,1%) e em seguida o SENAI (21%). O Farol Digital foi citado apenas uma vez.

Os concorrentes apareceram em 32,5% das respostas positivas de parcerias exercidas. A maioria das empresas listadas como concorrentes/parceiras é empreendimento local.

Os institutos de pesquisa aparecem como parceiras para apenas 27,5% das empresas. Destas empresas, 40% citaram o Paqtc, foram citados o IP4⁷², o LNCC (Laboratório Nacional de Computação Científica) e o INDT (Instituto Nokia de Tecnologia), cada um com apenas uma citação.

Os institutos de testes e certificações recebeu ainda menos citações, com parceria em apenas 25% das empresas de software da Paraíba. O Paqtc apareceu em 30% destes casos, e a SWquality, uma empresa de consultoria em testes e certificações localizada em Recife, apareceu em 20% deles. O Softex, a UFCG e AT4⁷³ foram citados uma vez.

As cooperações com empresas associadas e empresas do grupo se mostraram irrelevantes dado a natureza independente da grande maioria das empresas paraibanas. Os sindicatos também não apareceram como um parceiro importante, mas, todas as empresas, que afirmaram positivamente sobre a existência de parcerias com essas entidades, citaram o Sindicato dos Trabalhadores das Empresas de Processamento de Dados da Paraíba.

A próxima tabela mostra tipos de atividade cooperativa e sua frequência de realização. Da mesma forma que a Tabela 63, observamos que as atividades mais realizadas pelas

⁷² Insituto de Pesquisa de mercado e opinião localizado em João Pessoa.

⁷³ Empresa norte-americana de testes e serviços de certificações especializados na tecnologia wireless. Ver mais em: <http://www.at4wireless.com/index.html>.

empresas apresentam os menores números na coluna “não realiza”. Dessa maneira vemos que a atividade mais realizada é a participação conjunta em feiras, com 45% de indicações positivas.

Tipo de Atividade cooperativa	Não realiza	Anual	Semestral	Trimestral/ Bimestral	Mensal	Semanal	Diário
Capacitação de RH	0,81	0,00	0,02	0,07	0,05	0,00	0,00
Compra insumo	0,69	0,05	0,02	0,05	0,12	0,00	0,02
Des.nov.produto	0,67	0,00	0,07	0,00	0,12	0,05	0,05
Des.prod.proc.	0,62	0,00	0,05	0,02	0,14	0,10	0,02
design e est.prod.	0,81	0,02	0,02	0,00	0,05	0,05	0,00
introd.inov.organiz.	0,83	0,05	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00
insercao merc.ext.	0,83	0,00	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00
Melh.qual.prod.	0,67	0,00	0,00	0,00	0,12	0,10	0,07
Melh.comerc.	0,71	0,02	0,00	0,02	0,07	0,10	0,02
Nov.oport.neg.	0,64	0,02	0,02	0,00	0,12	0,12	0,02
Obt.financ.	0,79	0,05	0,05	0,00	0,05	0,02	0,00
Part.conj.feira	0,55	0,07	0,10	0,07	0,02	0,07	0,07
Prom.marca merc.int.	0,67	0,05	0,02	0,00	0,10	0,10	0,02
Reivindicações	0,81	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Vend.conjun.prod.	0,76	0,02	0,00	0,07	0,02	0,05	0,02

Tabela 64 - Atividades Cooperativas realizadas, segundo tipo e frequência:

APL de software da Paraíba – 2012

Fonte: Elaboração própria segundo dados coletados

A segunda atividade mais realizada é o desenvolvimento de produto/processo, sendo realizada de maneira cooperativa por 38% das empresas. A maior parte realiza este tipo de atividade com uma frequência mensal ou semanal. Novas oportunidades de negócio são buscadas de maneira cooperativa por 36% das empresas. Desenvolvimento de novo produto, melhoria na qualidade do produto e promoção da marca no mercado internacional são realizadas de forma cooperativa por 33% das empresas e de forma assídua, pois a maioria indicou que exercem estas atividades mensalmente ou semanalmente. As demais atividades são realizadas por um número menor que 10 firmas, de modo que não achamos relevante para traçar o perfil de comportamento da firma paraibana.

No quesito cooperação, todas as empresas de Pernambuco afirmaram realizar atividades cooperativas. A tabela seguinte mostra a informação do tipo de parceiro e a frequência de contato mantida pela empresa respondente. A coluna referente ao total indica o número de empresas que afirmaram manter contato com o respectivo parceiro. Assim, podemos ver que o cliente é o parceiro mais citado entre as empresas respondentes, sendo indicado por 98% delas. Em seguida, citado por 78% das empresas, destaca-se as parcerias

realizadas com as instituições e órgãos de apoio ao APL e outras empresas do setor. Em terceiro lugar, 59% das empresas citaram possuir parcerias com seus fornecedores. As universidades e empresas de consultoria foram citadas por 56% das empresas. Considerando o universo de 48 respondentes, estas parcerias se mostram bastante significativas. Para avaliar a importância destas parcerias, perguntou-se sobre a frequência de contato, que viabilizará um estudo (no futuro) mais detalhado sobre as redes de contatos. Por enquanto, para a análise descritiva dos dados, podemos fazer uma equivalência positiva entre frequência e importância, assim, quanto mais freqüente, mais importante. Neste caso, considerando os agentes com quem a empresa manteve contato diário, vemos que o mais citado é o cliente. Em seguida, considerando a frequência de contato semanal e/ou quinzenal, temos novamente o cliente com o maior número de citações, e logo após o fornecedor⁷⁴. Para a frequência de contato mensal/trimestral temos outras empresas do setor, e instituições e órgãos de apoio ao APL. Todas as relações de cooperação abaixo citadas mostram-se bastante complexas, e, portanto merecedoras de estudos específicos. Em Oliveira (2008) encontramos um estudo aprofundado sobre a relação universidade e empresas de software no Recife.

Tipo de Agente com quem a empresa coopera	Frequência de Contato				Total respondentes
	Anual/ Semestral	Mensal/ Trimestral	Semanal/ Quinzenal	Diário	
Agente Financeiro	0,02	0,20	0,15	0,05	0,41
Centro de Capacitação Profissional	0,05	0,17	0,05	0,05	0,32
Cliente	0,00	0,24	0,32	0,41	0,98
Concorrente	0,05	0,17	0,02	0,07	0,32
Empresa de Consultoria	0,07	0,24	0,17	0,07	0,56
Empresa Associada	0,00	0,05	0,10	0,10	0,24
Sindicato	0,20	0,10	0,02	0,00	0,32
Fornecedor	0,00	0,34	0,24	0,00	0,59
Instituição de Teste e Certificado	0,15	0,12	0,05	0,02	0,34
Instituição ou órgão de apoio ao APL	0,17	0,46	0,15	0,00	0,78
Instituto de Pesquisa	0,07	0,05	0,05	0,05	0,22
Outras empresas do grupo	0,00	0,02	0,02	0,22	0,27
Outras empresas do setor	0,02	0,49	0,12	0,15	0,78
Universidades	0,17	0,22	0,12	0,05	0,56

Tabela 65 - Tipos de parceiros de atividades cooperativas, por frequência de contato, em quantidade de empresas respondentes: APL de Software do Recife, 2012

⁷⁴ Todavia, é claro que a frequência de contato também varia em relação ao tipo de parceiro. Pois, sem dúvida que o contato com o fornecedor é muito mais frequente que com Sindicatos, por exemplo.

Apresentamos a seguir a frequência de ocorrência de uma lista de atividades cooperativas. Vemos que a atividade mais realizada é a venda conjunta de produtos, indicada por 71% das empresas. Associando as informações acima, vemos que a cooperação com outras empresas do setor é feita primordialmente com o intuito de vender produto. Esta é uma prática típica de fábrica de software, que, em busca de redução de custo, combina diferentes aplicativos (desenvolvidos, muitas vezes, por outras empresas) para compor a solução de um cliente⁷⁵.

O segundo tipo de atividade realizada é a busca por novas oportunidades de negócio. Interessante que, no quesito das atividades inovativas realizadas, a busca por novas formas de comercialização não obteve um percentual tão significativo quanto a busca por novas oportunidades de negócio realizada de maneira cooperante. Tampouco, entre os impactos das inovações listados mais acima “abertura de novos mercados” apareceu de maneira significativa.

Isto nos indica que as novas oportunidades de negócio buscadas pelas empresas de Pernambuco são relacionadas a atividades de desenvolvimento e venda conjunta de produtos/serviços com empresas da mesma região e da Região Sudeste (principalmente São Paulo⁷⁶) e com atuação no mercado semelhante.

Para confirmar nossa afirmação anterior, vemos que a terceira atividade cooperativa mais realizada é o desenvolvimento de produto e processo, indicado por 63% das empresas.

A quarta atividade cooperativa mais realizada é a capacitação de recursos humanos. Uma dos empresário⁷⁷ afirmou em entrevista que os estudantes não aprendem as ferramentas requeridas por grande parte das empresas do Recife, então elas fazem essas capacitações em conjunto.

Esse empresário acrescentou ainda que essas empresas que realizam esse tipo de cooperação são todas do mesmo porte, o que fortalece nossa percepção de que as empresas do Recife se organizam em conjuntos de empresas semelhantes, principalmente em conjuntos de empresas com o perfil de fábricas de software (empresas médias principalmente e algumas pequenas).

Além do desenvolvimento de produtos e serviços, venda conjunta de produtos e realização de capacitação, 44% dessas empresas também afirmaram que buscam

⁷⁵Muitas empresas de software que não são estruturadas como fábricas também fazem isso, a diferença é que as fábricas fazem isso de forma mais planejada e sistemática.

⁷⁶ As informações sobre as empresas cooperantes não podem ser listadas aqui em detalhe, devido ao termo de confidencialidade.

⁷⁷ Empresa número 3.

financiamento em conjunto. Juntando esta informação à informação de que boa parte das empresas “preferem” investir apenas os próprios recursos, pois a captação de recursos externos ainda se constitui uma importante dificuldade, concluímos que as empresas que se organizam em grupos cooperantes são mais propensas à buscar por financiamento externo.

E, se voltarmos aos Gráficos 35 e 36 apresentados anteriormente sobre as dificuldades de operação da firma (no primeiro ano de funcionamento e em 2012), é possível ver que todos os itens relacionados aos recursos financeiros disponíveis à firma tiveram seus percentuais de alto grau de dificuldade diminuídos. Então podemos dizer que a estratégia de muitas empresas do Recife de se organizarem em grupos para obterem financiamento está funcionando para algumas empresas. Porém, para outras não.

Interessante também notar que atividade relacionada à melhoria na qualidade dos produtos obteve o menor índice de indicações das empresas do Recife. Enquanto que para as empresas da Paraíba, a melhoria da qualidade dos produtos obteve a quarta colocação das atividades cooperativas mais exercidas, indicado por 30% das empresas, contra 17% em Pernambuco. Isto é mais uma indicação dos dois principais padrões de comportamento encontrados nos dois estados. Na Paraíba a estratégia de mercado é voltada para a qualidade dos produtos, e em Pernambuco voltado à redução dos custos.

As demais atividades cooperativas listadas abaixo receberam um número bem menor de indicações do que as atividades explicadas aqui. Apesar de quase todas as atividades terem recebido um percentual significante de indicações, acreditamos que as atividades mais realizadas (e as menos realizadas) é que nos apontam para o padrão dominante. O que podemos retirar dos demais índices é que, no geral, as empresas de Pernambuco realizam mais atividades cooperativas do que as empresas da Paraíba.

Tipo de Atividade Cooperativa	Quantidade	Frequencia média de contato
Capacitação de Recursos Humanos	0,54	Mensal/ trimestral
Compra de insumo	0,44	Mensal/ trimestral
Desenvolvimento de novo produto	0,39	Mensal/ quinzenal
Desenvolvimento de Produto e processo	0,63	Mensal/ quinzenal
Design e estilo de produto	0,32	Mensal/ quinzenal
Introdução de inovações organizacionais	0,39	Mensal
Inserção mercado externo	0,05	Anual/semestral
Melhoria na qualidade dos produtos	0,17	Mensal/ quinzenal
Melhoria na comercialização	0,22	Mensal
Novas oportunidades de negócios	0,68	Mensal
Obtenção de Financiamento	0,44	Mensal
Participação conjunta em feiras	0,39	Anual/ semestral
Promoção da marca no mercado internacional	0,39	Mensal/quinzenal
Reivindicações	0,22	Mensal
Venda conjunta de produtos	0,71	Mensal/ quinzenal

Tabela 66 - Tipos de atividades cooperativas, por frequência, em quantidade de empresas respondentes:

APL de Software do Recife, 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

7.4 O IMPACTO DA COOPERAÇÃO SOBRE A INOVAÇÃO

Aqui apresentamos o estudo da relação entre a influência da cooperação realizada (por tipo de ator) e a ocorrência da inovação. Apresentamos o saldo médio de empresas como um indicador da influência da cooperação. Esse saldo foi obtido a partir da subtração da quantidade de empresas inovadoras cooperantes (com o ator indicado) menos as empresas inovadoras não cooperantes, para cada tipo de inovação. Em seguida calculou-se a média dos saldos, e obtivemos um saldo médio para empresas inovadoras de produto, processo e organizacional. O mesmo procedimento foi realizado para as empresas não inovadoras.

$$\begin{aligned} & \text{Empresas Inovadoras Cooperantes} \\ & - \text{Empresas Inovadoras Não Cooperantes} \\ \hline & = \text{Saldo Empresas Inovadoras} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Empresas Não Inovadoras Cooperantes} \\ & - \text{Empresas Não Inovadoras Não Cooperantes} \\ \hline & = \text{Saldo Empresas Não Inovadoras} \end{aligned}$$

Para o conjunto das empresas inovadoras, quanto maior o saldo médio maior a influência positiva da cooperação com o agente indicado sobre a ocorrência da inovação. E,

para o conjunto das empresas não inovadoras, quanto maior o saldo médio maior a influência negativa da cooperação com o agente indicado sobre a ocorrência da Inovação. Ressaltamos que os números obtidos são apenas válidos dentro de um debate comparativo entre os resultados da cooperação com um conjunto de atores (com o aporte teórico de Sistema de Inovação), não valendo como um conceito com significância estatística.

Observando as tabelas a seguir vemos que as maiores médias são das empresas que cooperam com os clientes, tanto no caso das empresas inovadoras, quanto no caso das empresas não inovadoras. Isto nos confirma a centralidade do cliente para a formação de competências da firma. E, nos indica que, ao mesmo tempo em que as empresas que cooperam com os clientes são mais propensas a inovar, esse tipo de cooperação também exerce uma influência negativa para algumas empresas. Isso nos remete ao debate central da tese sobre a qualidade da demanda. As empresas que possuem clientes tecnologicamente mais sofisticados têm maior probabilidade de obter sucesso na inovação, enquanto que as demais se detêm a sua rotina sem arriscar em termos inovativos.

Interessante notar o saldo de empresas que exercem atividade cooperativa com os clientes e que realizaram inovação organizacional e de processo é bem maior que o saldo das empresas que inovaram em produto. Podemos elencar algumas explicações:

- a) Como a maioria das empresas é prestadora de serviço de software, processos mais eficientes garantem uma entrega mais rápida e a satisfação de clientes mais exigentes, sendo, portanto natural que este indicador seja um número maior que o referente à inovação de produto;
- b) As empresas de maior sucesso na Paraíba possuem como clientes empresas internacionais e/ou de grande relevância no contexto nacional. Desse modo, o mercado de TI em seu cenário mais competitivo é voltado à medição da qualidade do produto através da avaliação das práticas do processo de desenvolvimento de software. As empresas que se inserem nesse cenário são, portanto mais propensas a inovarem em processo;
- c) A ocorrência das inovações organizacionais também está relacionada à inserção da empresa em um ambiente mais competitivo. Lidar com diferentes leis de propriedade intelectual em um contexto produtivo extremamente dinâmico requer constante mudança nos conceitos de marketing, comercialização, gestão e na estrutura organizacional interna da empresa. E, podemos dizer que a atuação de uma empresa de

software paraibana neste cenário mais competitivo depende dessas mudanças organizacionais.

O segundo agente mais influente sobre a ocorrência de inovação foram os agentes financeiros. E, diferente da cooperação com os clientes, as empresas que cooperaram com os agentes financeiros se mostraram mais propensas à inovarem em produto do que a realizarem inovações organizacionais. O estudo da relação com estes atores não é exatamente o objetivo desta Tese, mas isso nos mostra a estrutura do sistema financeiro mais conservadora, que avalia melhor um produto e este comercializado de maneira tradicional.

Quando observamos a tabela das empresas não inovadoras, que nos diz sobre a influência negativa desses agentes sobre a ocorrência de inovação, vemos que o saldo médio para agentes financeiros é zero, sendo zero para inovação de produto, -1 para inovação de processo e 2 para inovação organizacional. Isto nos confirma o que foi dito no parágrafo anterior. Apontamos, portanto, a influência positiva da cooperação com agentes financeiros na inovação de produto e de processo, e a influência negativa sobre a ocorrência da inovação organizacional. A correlação entre cooperação com os demais atores e a ocorrência de inovação não parece ser relevante.

Cooperação com:	Saldo Empresas Inovadoras			Média Total
	Produto	Processo	Organizacional	
Agentes Financeiros	3	4	1	3
Agencia de Capacitação	-5	-4	-3	-4
Cliente	1	4	5	4
Concorrente	-6	-6	-1	-6
Empresa de Consultoria	0	1	-5	0
Empresas Associadas	-14	-16	-10	-14
Fornecedor	-2	-1	-2	-2
Institutos de testes, ensaios, e certificados	-11	-11	-10	-11
Instituições de apoio ao APL	-3	-4	-6	-4
Instituto de Pesquisa	-11	-10	-8	-10
Outras Empresas do setor	-15	-13	-10	-13

Tabela 67 - Indicador da influência da cooperação sobre a ocorrência da inovação:
APL de Software da Paraíba, 2012

Cooperação com:	Saldo Empresas Não Inovadoras			Média Total
	Produto	Processo	Organizacional	
Agentes Financeiros	0	-1	2	0
Agencia de Capacitação	-8	-9	-10	-9
Cliente	4	1	0	1
Concorrente	-7	-7	-12	-7
Empresa de Consultoria	-1	-2	4	-1
Empresas Associadas	-13	3	-17	-13
Fornecedor	-2	-3	-2	-2
Institutos de testes, ensaios, e certificados	-9	-9	-10	-9
Instituições de apoio ao APL	-3	-2	0	-2
Instituto de Pesquisa	-7	-8	-10	-8
Outras Empresas do setor	-5	-7	-10	-7

Tabela 68 - Indicador da influência da cooperação sobre a NÃO ocorrência da inovação:
APL de Software da Paraíba, 2012

Vejamos agora os dados das empresas pernambucanas. Observamos que a relação mais forte entre cooperação e inovação ocorre com os clientes. E de fato, apenas 6 empresas de nossa amostra não indicaram realizar cooperação com os clientes. Mas, assim como ocorreu com os dados da Paraíba, os indicadores da influência da cooperação com o cliente sobre a inovação são os maiores tanto para as empresas inovadoras, quanto para as empresas não inovadoras. Isto nos diz que a realização de atividades cooperativas com os clientes tem impacto positivo para umas empresas e negativo para outras.

O tipo de inovação que os clientes têm maior poder de influência nas empresas pernambucanas é a inovação de produto, e a que tem menos influência é a inovação organizacional. Interessante o contraste com o resultado apresentado pela Paraíba. Os clientes das empresas paraibanas se mostraram mais influentes sobre as inovações organizacionais e menos influentes sobre as inovações de produto. Ressaltamos que no conjunto das empresas dos dois estados, ambos realizaram mais inovação de produto, depois de processo, e por último organizacional.

Outras empresas do setor ocupam o segundo lugar de agente mais influente sobre a ocorrência de inovação, o que era esperado, por ser o segundo tipo de ator com quem as empresas de Pernambuco mais cooperam. O que esta informação nos acrescenta é que as empresas que exercem cooperação com outras empresas do setor, estão mais propensas à realizar inovação de produto, depois organizacional e por último de processo.

Esta cooperação com outras empresas do setor parece estar ligada a existência de uma associação em Recife das empresas de TI, a ASSESPRO (Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação). O domínio jurídico da ASSESPRO de Recife engloba os estados de Pernambuco e também da Paraíba, porém, neste último estado a

ASSESPRO não recebeu nenhuma menção por parte das empresas de nossa amostra. A ASSESPRO em Pernambuco parece ser um agente bastante central e influente, e único ator que não demonstrou ter algum tipo de impacto negativo sobre a ocorrência de inovação nas empresas do Recife. Considerando apenas os agentes cujos indicadores foram acima de zero na tabela do saldo das empresas inovadoras, vemos que na tabela do saldo das empresas não inovadoras o sindicato foi o único agente com impacto negativo menor que zero. E, assim como a influência dos clientes, as empresas cooperantes com o sindicato parecem mais propensas a inovar em produto (mesmo que a diferença entre os indicadores abaixo seja muito sutil).

Outra diferença em relação as empresas da Paraíba, é que em Pernambuco as Intituições de Apoio ao APL aparecem em terceiro no ranking de atores influentes sobre a ocorrência de inovação, enquanto que na Paraíba quase não foram mencionadas.

Empresas de consultoria e fornecedores também apareceram com impacto positivo, apesar de serem número bem menores que os atores mencionados anteriormente. Como dito antes, estamos a procura de padrões de comportamento, portanto falar dos demais atores que receberam indicadores negativos não é relevante.

Falemos apenas do ator que recebeu o menor número negativo, que demonstra a neutralidade da influência sobre a ocorrência da inovação. Institutos de Pesquisa, empresas associadas e outras empresas do grupo receberam os menores números negativos. Mas, estes números combinados com o saldo das empresas não inovadoras (cujo número maior que zero indica impacto negativo, e número menor que zero indica neutralidade) não nos fornece informação suficiente para dizer que estes atores exercem impacto negativo sobre a inovação. Podemos apenas dizer que a cooperação com estes atores é muito baixa.

Apenas um ator demonstrou não exercer impacto positivo sobre a ocorrência de inovação nas empresas de Pernambuco, foi a universidade⁷⁸. Porém, dado que nosso exercício do estudo da influencia da cooperação sobre a ocorrência da inovação não possui significância estatística, não podemos falar nada a respeito. E, pelo contrário, estudos especializados no tema apontam a relação frutífera entre empresa e universidade, e, em Oliveira (2005), que estudou o caso das empresas do Recife, encontramos que empresas que cooperam com universidades são mais propensas à inovar.

⁷⁸ Vemos que o saldo médio de empresas inovadoras é negativo e de empresas não inovadoras é positivo.

Empresa cooperante com:	Saldo Médio de Ocorrência de Inovação			Média Total
	Produto	Processo	Organizacional	
Agentes Financeiros	-6	-4	-4	-4
Agencia de Capacitação	-15	-12	-14	-14
Cliente	29	25	25	25
Concorrente	-15	-10	-11	-11
Empresa de Consultoria	1	3	2	2
Empresas Associadas	-19	-18	-18	-18
Sindicato	2	1	1	1
Fornecedor	2	1	1	1
Institutos de testes, ensaios, e certificados	-13	-10	-10	-10
Instituições de apoio ao APL	15	11	13	13
Instituto de Pesquisa	-21	-24	-21	-21
Outras Empresas do grupo	-21	-19	-19	-19
Outras Empresas do setor	17	13	16	16
Universidade	0	-2	-2	-2

Tabela 69 - Indicador da influência da cooperação sobre a ocorrência da inovação: APL de Software de Pernambuco, 2012

Empresa cooperante com:	Saldo Médio de NÃO Ocorrência de Inovação			Média Total
	Produto	Processo	Organizacional	
Agentes Financeiros	-5	-7	-9	-7
Agencia de Capacitação	-6	-9	-7	-7
Cliente	6	10	17	10
Concorrente	-4	-9	-7	-7
Empresa de Consultoria	-2	-4	-5	-4
Empresas Associadas	-8	-9	-15	-9
Sindicato	-6	-6	-9	-6
Fornecedor	-3	-2	-1	-2
Institutos de testes, ensaios, e certificados	-4	-7	-9	-7
Instituições de apoio ao APL	4	8	7	7
Instituto de Pesquisa	-8	-5	-13	-8
Outras Empresas do grupo	-4	-6	-11	-6
Outras Empresas do setor	2	6	3	3
Universidade	-1	1	1	1

Tabela 70 - Indicador da influência da cooperação sobre a NÃO ocorrência da inovação: APL de Software de Pernambuco, 2012

Com a apresentação acima, percebemos que a quantidade total de empresas cooperantes com um determinado ator influenciou bastante o resultado apresentado do impacto da cooperação com estes atores sobre a ocorrência de inovação. Os atores listados como exercendo impacto sobre a ocorrência de inovação foram os mesmos listados com o maior percentual de empresas cooperantes no APL. Desse modo, propomos um segundo exercício de análise do impacto da cooperação sobre a ocorrência de inovação.

Propomos então o cálculo de um indicador “Coop_Ino Final” que será a subtração da média total do indicador das empresas inovadoras menos a média total do indicador das empresas não inovadoras, do seguinte modo:

$$\frac{\text{Média Total do indicador das empresas inovadoras} - \text{Média Total do indicador das empresas não inovadoras}}{=} = \text{Indicador Coop}_{\text{INO}}\text{Final}$$

Onde: Indicador Coop_ino Final > 0: Impacto final positivo

Indicador Coop_ino Final = 0: Impacto neutro

Indicador Coop_ino Final < 0: Impacto inconclusivo

Este indicador “Coop_ino Final” está apresentado na Tabela 71. Na coluna ao lado apresentamos um ranking destes indicadores, pois este tipo de análise que se faz nesta tese o valor numérico obtido não é tão importante, o que importa é a comparação com as outras variáveis e a ordem em que aparecem. Este rank ordena a importância (ou influência) da cooperação com um determinado ator na ocorrência da inovação, apresentamos atores do primeiro lugar ao décimo, segundo posição de importância.

Em seguida (Tabela 71), rerepresentamos o percentual total de empresas do APL que cooperam com os atores listados. Ao lado deste percentual colocamos também o ranking de cooperação, que vai do primeiro ao décimo lugar, segundo quantidade de empresas cooperantes.

Por fim, calculamos o resultado do ranking, que é a subtração da colocação do ator no ranking da cooperação menos o ranking do indicador. O raciocínio desse resultado é o seguinte: um ator que tenha sua posição no ranking do indicador mais elevado que o ranking da cooperação significa que seu poder de influência sobre a ocorrência da inovação foi mais elevado que o peso do número de firmas. Desse modo, se esta subtração for maior que zero este poder de influência se confirma. Caso contrário, se for igual ou menor que zero, o poder da influência do ator sobre a ocorrência da inovação não se confirma e o resultado é inconclusivo.

Em outras palavras, considere, por exemplo, o cliente, que foi o primeiro no ranking da cooperação, sendo o ator com o maior número de firmas cooperantes. Devido ao grande número de firmas parceiras de clientes o aspecto da quantidade tem um grande impacto sobre o indicador da inovação, não modificando o ranking de primeiro colocado também no indicador da inovação. O resultado do ranking para os clientes foi zero porque não foi

possível isolar o efeito quantidade do indicador de inovação. Agora observe o que ocorre com a associação. Vemos que no ranking da cooperação o sindicato obteve a sétima posição em número de empresas parceiras. No ranking do indicador de inovação o sindicato obteve a terceira posição. Vemos então que este ator subiu 4 posições acima no ranking do indicador em relação ao ranking de cooperação. É isto que o resultado do ranking indica, mostra o número de posições que o ator subiu no ranking do indicador da inovação em relação ao ranking de cooperação.

Números mais altos no resultado do ranking significam que o ator em questão e, sua capacidade de influência na ocorrência de inovação, foi mais alto que o peso da quantidade de empresas cooperantes. Números iguais a zero no resultado do ranking significa que não conseguimos isolar o efeito quantidade e temos resultados inconclusivos. Quanto aos números negativos, o método exposto aqui é limitado para falar sobre influência negativa.

Observando então a coluna do resultado do ranking, vemos que a associação é o único ator cuja cooperação podemos realmente afirmar que tem um impacto positivo sobre a ocorrência da inovação. Em outras palavras, as empresas de Pernambuco que exercem cooperação com a associação (ASSESPRO) são mais propensas a inovar que as demais empresas. Os demais atores obtiveram no resultando do ranking zero ou números negativos, o que torna quaisquer conclusões duvidosas.

Cooperação com:	Indicador Coop_Ino Final	Ranking Indicador (A)	Percentual de cooperação Total	Ranking Cooperação (B)	Resultado do ranking (B-A))
Agentes Financeiros	3	5	0,41	5	0
Agencia de Capacitação	-7	8	0,32	7	-1
Cliente	15	1	0,98	1	0
Concorrente	-4	7	0,32	7	0
Empresa de Consultoria	6	4	0,56	4	0
Associação	7	3	0,32	7	4
Fornecedor	3	5	0,59	3	-2
Institutos de testes, ensaios, e certificados	-3	6	0,34	6	0
Instituições de apoio ao APL	6	4	0,78	2	-2
Instituto de Pesquisa	-13	10	0,22	10	0
Outras Empresas do grupo	-13	10	0,27	8	-2
Outras Empresas do setor	13	2	0,78	2	0
Universidade	-3	6	0,56	4	-2

Tabela 71 - Resultado do Ranking do impacto da cooperação sobre a ocorrência de Inovação: APL de Software de Pernambuco – 2012

Para a Paraíba, como o número total de empresas que realizam atividade cooperativa com os atores estudados é bem menor, os indicadores apresentados foram menos sensíveis à quantidade de empresas respondentes. Todavia, apresentemos também a tabela do ranking final do impacto da cooperação sobre a ocorrência da inovação para APL da Paraíba:

Cooperação com:	Indicador Coop_Ino Final (X- Y)	Ranking Indicador (A)	Total realização de Parceria	Ranking Parceria (B)	Resultado Ranking (B-A)
Agente Financeiro	3	2	52,5	2	0
Agente de capacitação	5	1	35,0	7	6
Cliente	3	2	65,0	1	-1
Concorrente	1	4	32,5	8	4
Empresa de consultoria	1	4	50,0	3	-1
Cooperação com Associação	1	4	35,0	7	3
Fornecedor	0	5	45,0	4	-1
Institutos de testes, ensaios e certificados	-2	7	25,0	10	3
Instituições de apoio ao APL	-2	7	42,5	5	-2
Institutos de pesquisa	-2	7	27,5	9	2
Outras empresas do setor	-6	8	25,0	10	2
Universidades	2	3	40,5	6	3

Tabela 72 - Resultado do Ranking do impacto da cooperação sobre a ocorrência de Inovação: APL de Software da Paraíba – 2012

Vemos que em função do número de empresas cooperantes na Paraíba ser bem menor que o número de empresas em Pernambuco, nosso método foi mais capaz de captar a diferença entre as influências dos atores sobre a ocorrência da inovação. Todavia, o número reduzido de empresas cooperantes gerou outro tipo de enfraquecimento do nosso método: a existência de maior quantidade de números positivos no resultado do ranking em relação ao resultado do ranking de Pernambuco poderia indicar que a cooperação na Paraíba é mais frutífera para as empresas mas, essa é uma conclusão precipitada. O único tipo de comparação que este exercício nos fornece é que diferentemente do Pernambuco, o agente de capacitação é o ator mais influente sobre a ocorrência de inovação das empresas do APL da Paraíba. Como todas as empresas que afirmaram realizar atividades cooperativas com agentes de capacitação indicaram o SEBRAE, podemos dizer que as empresas paraibanas que cooperam com o SEBRAE são mais propensas à inovar que as demais.

7.5 TERCEIRIZAÇÃO/SUBCONTRATAÇÃO

A tabela 73 nos mostra que a proporção de firmas entre os conjuntos de empresas grande e média, pequena e micro são muito parecidos. Mas o percentual e o número absoluto é maior para as pequenas empresas.

Porte da Empresa	Quantidade de empresas (%)
Grande e Média	0,33
Pequena	0,44
Micro	0,39

Tabela 73 - Quantidade de empresas que realizam atividades de terceirização:
APL de Software de Pernambuco, 2012

A Tabela 74 traz o número de contratos de terceirização, por tipo, da nossa amostra de empresas do APL. Há casos de empresas com mais de um desses contratos. Dividimos os tipos de contratos em quatro, relacionado à: empresa contratante ou contratada e, localização da terceira parte, se dentro ou fora do arranjo. Vemos que a maior quantidade de contratos é realizada entre as empresas do mesmo arranjo. Apesar de serem poucos em total o número de contratos, este é um movimento importante para o crescimento do APL.

Tipo de contrato	Quantidade
Subcontratante de empresa local	6
Subcontratante de empresa de fora do arranjo	3
Subcontratada de empresa de fora do arranjo	7
Subcontratada de empresa local	9

Tabela 74 - Número de contratos de terceirização, por tipo e localização:
APL de Software do Recife, 2012

Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

As tabelas seguintes mostram os detalhes de cada contrato de terceirização. A Tabela 75 mostra apenas os casos onde a terceira parte é uma empresa local, e a Tabela 76 os casos em que a terceira parte é uma empresa de fora do arranjo. Podemos verificar o porte da empresa contratante e contratada e a natureza do contrato. Os números presentes na primeira e última coluna é o número código da firma para omitir seu nome. As empresas que não fazem parte da amostra estão representadas por um “X”. E os números em negrito indicam as firmas que possuem mais de um tipo de contrato de terceirização.

Empresa subcontratante de empresa local/ Porte		Natureza do contrato/ Tipo de atividade	Porte da empresa Subcontratada	Empresa
3	Pequena	Design especializado Mobile WEB	Micro	31
6	Pequena	Desenvolvimento em uma aplicação de software	-	X
13	Média	Parceria de software	Pequena	6
17	Pequena	Desenvolvimento de software para web	Micro	19
36	pequena	Subcontrata empresas do PD	-	X
40	Micro	Desenvolvimento de serviço de layout e design	-	X
Empresa subcontratada de empresa local/ Porte		Natureza do contrato/ Tipo de atividade	Porte da empresa Contratante	Empresa
6	Pequena	Composição da solução do produto	Grande/ média	13
11	Micro	Desenvolvimento de software	Grande/ média	21
13	Média	Desenvolvimento de software	Grande/ média	21
14	Pequena		Grande	X
17	Pequena	Desenvolvimento de software	Grande/ média	21
24	Micro	Desenvolvimento de software	Micro	26
35	Micro	Desenvolvimento de sites	Micro	31
37	Micro	Prestação de serviços	Pequena	5
44	Micro	Desenvolvimento de Software	Pequena	X

Tabela 75 - Tipo de atividade de subcontratação, por empresa contratada e contratante dentro do arranjo: APL de Software de Recife- 2012. Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Empresa do arranjo subcontratada de empresa de fora do arranjo	Natureza do contrato/ Tipo de atividade	Porte da empresa Contratante de fora do Arranjo
4 Pequena	Terceirização de serviços	Grande
10 Pequena	Desenvolvimento e manutenção de software	Grande
12 Micro	Consultoria especializada	Grande
14 Micro	Consultoria especializada	Grande
16 Micro	Consultoria especializada	Grande
17 Pequena	Desenvolvimento e customização de software	Grande
32 Pequena	Desenvolvimento de software (games)	Pequena
Empresa Subcontratante de empresa de fora do Arranjo	Natureza do contrato/ Tipo de atividade	Porte da empresa Subcontratada
10 Pequena	Desenvolver um aplicativo para Ipad	Pequena
13 Média	Parceria de software	Grande
44 Micro	Design	Pequena

Tabela 76 - Tipo de atividade de subcontratação, por empresa contratada e contratante fora do arranjo: APL de Software de Recife- 2012. Fonte: Elaboração própria, segundo dados coletados

Na Paraíba 12 empresas possuem contratos de terceirização. Oito destas são subcontratadas de empresa local, a maioria pertencente ao arranjo. Quatro empresas realizam desenvolvimento de software em conjunto com outras empresas do arranjo (pertencentes a nossa amostra ou não).

Também oito empresas são subcontratadas de empresas de fora do arranjo, quatro delas são as mesmas empresas que também são subcontratadas de empresa de dentro do arranjo. Duas outras são subcontratadas de empresas do Recife, empresas as quais estão em nossa amostra.

Quatro empresas da Paraíba são subcontratantes de empresas locais, e apenas duas cuja natureza do contrato é o desenvolvimento de software. E apenas 1 é subcontratante de empresa de fora do arranjo, e esta é uma empresa de Recife (presente em nossa amostra) e a natureza do contrato é o desenvolvimento de software.

7.6 USUÁRIOS

Perguntou-se às empresas, de uma maneira informal, sobre o nível de conhecimento de informática dos seus clientes, e o que isso determinava para relação usuário-produtor no que tange à comunicação e troca de informações. Por ser uma pergunta que envolve várias dimensões, sendo quase incontáveis os fatores que podem facilitar ou dificultar a comunicação entre usuário e produtor que não só o nível de conhecimento de informática do primeiro, não se faz aqui uma demonstração dos dados em uma tabela, mas apenas uma discussão qualitativa. Como dito por uma das empresas “os clientes com baixo nível de conhecimento em informática tem dificuldade de entender o que está sendo oferecido, a funcionalidade do produto e os benefícios que podem ser gerados” (Empresa 29, APL de Pernambuco).

Para contornar essa dificuldade, muitas empresas adaptaram seu modelo de negócio ao tipo de demanda, objetivando a redução do risco que envolve o processo inovativo. A “empresa 3” do APL de Pernambuco (uma das empresas mais antigas da amostra), por exemplo, diz: “o desenvolvimento de produtos hoje é de acordo com a demanda. No passado se desenvolveu produtos por conta própria (que se esperava ser muito genial e com muito sucesso) mas houve fracasso. Hoje primeiro se consegue os clientes e se rateia o custo de desenvolvimento entre os clientes, para depois desenvolver o produto. Assim não há necessidade de financiamento. No passado a empresa usou financiamento e fracassou porque

depois não se conseguiu clientes”.Vê-se, com esta declaração, a associação entre competitividade, percepção do risco, financiamento e a base de conhecimento dos clientes.

Outra empresa de sucesso destacado no APL de Pernambuco (empresa 13) apresentou a seguinte tática: “a estratégia de captação de clientes é desenvolver soluções para segmentos de negócios, de modo que primeiro identifica-se segmentos em expansão e com demanda. A partir daí desenvolve-se um produto voltado a este segmento, com ajustes posteriores de acordo com a necessidade do cliente. O método de desenvolvimento segue requisitos dos certificados de qualidade de software. A empresa possui controle de qualidade ISSO 9000 e certificação de software CMMI-2 e MPS.BR nível F, e outras certificações de teste de software”. Dessa maneira a empresa reduz o risco de aceitação de um novo produto. Porém, é fácil inferir que empresas como essas são poucas. Muitas empresas comentaram que não possuem nenhum certificado de qualidade porque o tipo de cliente não exige (por desconhecimento). Além disso, essas certificações também aumentam muito o preço final do produto, sendo então bem aceitos apenas em um grupo muito seleto de clientes. E, como declarado por vários empresários, as empresas do Nordeste sofrem mais com o gargalo da qualidade da demanda. Segundo apontado por um dos empresários:

“No Nordeste os clientes não são sofisticados. Nossa empresa que tem know-how para falar com o cliente.Tentamos solucionar o problema antes mesmo deles perceberem que é um problema” (Empresa 3, APL de Pernambuco).

Em ambos os estados, existem empresas que declaram ter alta dificuldade de comunicação com o cliente decorrente da falta de conhecimentos de informática deste último. Entretanto, algumas empresas comentaram que apesar do cliente possuir conhecimento em informática, mesmo assim a comunicação entre eles não é fácil, pois o cliente não entende o valor agregado de um software, e busca sempre um produto com um preço menor, mesmo que isso implique em redução da qualidade. Outras empresas (poucas) afirmam que a falta de conhecimento de informática dos clientes não é um empecilho à comunicação mútua. Muitas apontam que possuir pessoal em número suficiente que saiba falar com o cliente é um gargalo.

A maior parte dos clientes das empresas dos dois APLs são empresas locais (no próprio estado), sendo que algumas atuam na região Nordeste, e poucas possuem clientes distribuídos no Brasil inteiro. Geralmente as empresas que atuam no mercado nacional, focam inteiramente em um segmento específico que possibilite economias de escala, como o setor de telecomunicações e *call center*, saúde, energia e mercado financeiro (principalmente o setor

bancário, no caso das empresas de Pernambuco). Muitas empresas de Pernambuco também focam na demanda do setor público. Todas as empresas médias e grandes possuem mais de 70% de seu faturamento decorrente da demanda do setor público.

7.7 POLÍTICAS

No capítulo sobre a indústria brasileira de software (capítulo 4), abordou-se na última sessão as principais políticas de apoio ao desenvolvimento do sistema produtivo e inovativo de software no Brasil, e no capítulo anterior a este (capítulo 6) foram abordados as principais instituições de apoio aos APLs estudados. Nesta sessão é então medido como estas políticas e estes apoios estão sendo concedidos aos APLs estudados. Apresenta-se primeiro os resultados para o APL da Paraíba e em seguida o resultados para Pernambuco. como pode ser observado na tabela abaixo, um grande número de empresas não conhece as políticas que foram apresentadas, e apenas 12 delas (das 41 respondentes) afirmaram que conhecem e participam dos programas do governo federal, 6 afirmaram conhecer e participar dos programas estaduais, e apenas 4 dos programas municipais. Vê-se portanto, como afirmado pelo próprio governo federal, que a dificuldade de tornar as políticas conhecidas e demandadas pelas empresas é enorme. O SEBRAE é o organismo que consegue a maior capilaridade de atuação entre as empresas da Paraíba, conseguindo atuar em mais da metade das empresas entrevistadas.

Esfera do Governo/ Instituição	Não tem conhecimento	Conhece mas não participa	Conhece e participa	Resposta Nula	Total de Respondentes
Governo Federal	12	16	12	1	41
Governo Estadual	20	14	6	1	41
Governo Municipal	29	7	4	1	41
Sebrae	3	12	24	2	41
Outras Instituições	0	0	8	33	41

Tabela 77: Conhecimento e participação da empresa em políticas do governo e/ou instituição de apoio. APL de Software da Paraíba, 2012.

Nota: No quesito outras instituições foram citados por 6 empresas o PaqTc-PB e por 2 empresas o Sucesu.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Em geral, em termos de avaliação dessas políticas do ponto de vista dos empresários, percebeu-se que eles têm enorme dificuldade de afirmar sua opinião, como pode ser visto na

tabela abaixo segundo o alto número de respostas “sem elementos para avaliação” e de respostas nulas. Além de pura falta de informação, isto também pode estar relacionado ao papel que o ambiente político tem exercido diante da história econômica da Paraíba, sempre dotado de grande incerteza, onde se estabeleceu um “medo” generalizado diante das figuras políticas. Isto talvez também seja a explicação do número de avaliações positivas serem maiores que o número dos respondentes que afirmaram conhecer e participar das políticas, pois diante de um ambiente político como o da Paraíba, muitas vezes uma postura de apoio ao estado confere melhores resultados individuais. Em todas as esferas as avaliações negativas foram muito baixas. O SEBRAE é o principal destaque, pois obteve 100% de avaliação positiva entre as empresas que afirmaram obter apoio deste órgão. No quesito “outras instituições”, o Paqtc foi citado 6 vezes pelas empresas, e obteve também 100% de avaliações positivas destes respondentes. O Sucesu foi citado 2 vezes e obteve uma avaliação positiva e uma negativa.

Esfera do Governo/ Instituição	Avaliação Positiva	Avaliação Negativa	Sem elementos para avaliação	Resposta nula	Total de Respondentes
Governo Federal	17	1	11	12	41
Governo Estadual	12	2	11	16	41
Governo Municipal	4	2	12	23	41
Sebrae	25	4	11	1	41
Outras Instituições	7	0	1	33	41

Tabela 78: Avaliação das políticas segundo a visão das empresas. APL de software da Paraíba, 2012.

Nota: Em outras instituições foram citados o Paqtc e o Sucesu.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Avaliando as políticas específicas, no grupo de acesso a informação, apenas 26,8% das empresas afirmaram conhecer ações voltadas à informação de mercado e citaram o Paqtc, o Sebrae e a Apex. E, 39% afirmaram conhecer ações voltadas à informações produtivas e tecnológicas e citaram o governo federal, a FIEP, o Sebrae, o Paqtc, a UFCG e o Farol Digital. No grupo de políticas de acesso à mercados e à demandas, 22% das empresas citaram conhecer ações voltadas à presença online e às compras públicas, e citaram o governo federal, o Paqtc e o Sebrae. Apenas 12,2% das empresas citaram conhecer políticas de governança voltadas ao APL e neste grupo não citaram nenhuma instituição. Isto apenas confirma a fragilidade da atuação do Farol Digital. O Sebrae, como principal gestor do Farol Digital é um órgão muito atuante entre as empresas, a governança em torno do nome Farol Digital não foi

bem concebida. As políticas que obtiveram o maior índice de respostas afirmativas quanto ao conhecimento foram as voltadas à capacitação (superior, técnica e gerencial) e foram citados o conjunto das universidades públicas da Paraíba (UFPB, UFCG e UEPB), bem como universidades privadas, bem como o Sebrae, Senai, e o programa de bolsas RHAEL do CNPQ. As políticas voltadas à inovação e qualidade foram umas das que receberam menor percentual de respostas positivas quanto ao conhecimento por parte das empresas, sendo às ações voltadas à laboratórios de testes e certificados com 100% de respostas negativas. E, apenas 29% afirmaram conhecer ações voltadas aos laboratórios de P&D, justamente esse o maior foco das políticas do governo federal. Foram citados neste grupo o INMETRO e o Paqtc. No grupo de administração e gerenciamento uma média de 30% das empresas afirmaram conhecer as ações do Sebrae e Paqtc voltadas a consultoria e capacitação em administração e marketing. Um grande número de empresas comentou buscar consultorias privadas. Quanto às políticas de infraestrutura, no que tange à área para instalação que é a política mais comum voltada as empresas de software, somente o Paqtc oferece área para instalação, e isso durante o período de incubação, desse modo, apenas 22% das empresas afirmaram conhecer tal política. No que tange as políticas de financiamento, apenas 9,8% citaram conhecer às ações do BNDES e do BNB, e 51,2% afirmaram conhecer as ações da FINEP. Por fim, as políticas de incentivos fiscais que juntamente com as políticas de incentivo à realização de P&D são os carros chefes das políticas do governo federal, apenas 2,4% das empresas afirmaram conhecer ações voltadas à incentivos fiscais, e citaram a lei da informática, e 31% afirmaram conhecer ações voltadas ao estímulo ao investimento, com destaque ao BNDES e FINEP.

Grupos de Políticas:	Tipo de Ação	Sim, tem conhecimento (%)	Não conhece (%)
Acesso à informação:	Informação de mercado	26,8	73,2
	Informações produtivas e tecnológicas	39,0	61,0
Grupo de Acesso à Mercados e Demanda:	Presença online	22,0	78,0
	Compras públicas	22,0	78,0
Governança:	Conselho de gestores	12,2	87,8
Capacitação:	Superior	53,7	46,3
	Técnica	43,9	56,1
	Gerencial	56,1	43,9
Inovação e qualidade:	Ação em laboratórios de testes, ensaios e certificados	0	100,0
	Laboratório de P&D	29,3	70,7
Administração e Gerenciamento:	Consultoria em administração	36,6	63,4
	Contabilidade	36,6	63,4
	Marketing	19,5	80,5
Políticas de Infraestrutura	Área para instalação	22,0	78,0
Políticas de financiamento	Bancos	9,8	90,2
	Outras instituições	51,2	48,8
Políticas de incentivos	Incentivos fiscais	2,4	97,6
	Estímulo ao investimento (venture capital)	31,7	68,3

Tabela 79: Conhecimento e/ou participação em políticas, segundo grupo e tipo de ação.
APL de software da Paraíba, 2012.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Novamente, quando perguntados sobre a avaliação das políticas, os empresários atribuíram um alto índice de respostas nulas. E, poucos avaliaram as políticas como de baixo êxito. As políticas mais bem avaliadas foram às voltadas à capacitação, cuja execução é realizada principalmente pelos organismos do Sistema S (com destaque para o Sebrae e Senai), que conseguem atingir um maior número de empresas micro e pequenas. Os restantes das políticas não obtiveram um percentual relevante de avaliações consideradas de alto êxito. Porém, quando se considera as avaliações de médio êxito junto com as de alto êxito, se podem destacar as políticas de informação produtiva e tecnológica com quase 30% de respondentes (somando-se médio e alto êxito), e a consultoria em administração com mais de 30% de respondentes. Novamente, estas atribuições são em grande parte realizadas pelo Sistema S, com destaque para o Sebrae, Fiep, e também Paqtc.

Avaliação de políticas de:		Nível de êxito/ sucesso (em %)			
Grupos:	Tipo de Ação	Nulo	Baixo	Médio	Alto
Acesso à informação:	Informação de mercado	80,5	4,9	9,8	4,9
	Informação produtivas e tecnológicas	65,9	2,4	22,0	9,8
Grupo de Acesso à Mercados e Demanda:	Presença online	78,0	0	12,2	9,8
	Compras públicas	82,9	12,2	2,4	2,4
Governança:	Conselho de gestores	87,8	2,4	4,9	4,9
Capacitação:	Superior	46,3	4,9	14,6	34,1
	Técnica	58,5	2,4	19,5	19,5
	Gerencial	43,9	7,3	22,0	26,8
Inovação e qualidade:	Laboratórios de testes, ensaios e certificados	100,0	0	0	0
	Laboratório de P&D	75,6	9,8	7,3	7,3
Administração e Gerenciamento:	Consultoria em administração	63,4	4,9	17,1	14,6
	Contabilidade	63,4	9,8	9,8	17,1
	Marketing	80,5	12,2	7,3	
Políticas de Infraestrutura	Área para instalação	78,0	7,3	12,2	2,4
Políticas de financiamento	Bancos	92,7	4,9	2,4	0
	Outras instituições	58,5	17,1	14,6	9,8
	Certificado de confiança do APL	87,8	4,9	4,9	2,4
Políticas de incentivos	Incentivos fiscais	97,6	0	0	2,4
	Estímulo ao investimento (venture capital)	80,5	2,4	2,4	14,6

Tabela 80: Avaliação das políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação e classificado de acordo com o nível de êxito/sucesso. APL de software da Paraíba, 2012

Fonte: Elaboração própria segundo dados coletados

A tabela a seguir mostra a necessidade de políticas do ponto de vista dos empresários e, nestas questões não foi possível obter a total de respondentes da amostra (41 empresas), por isso, a última coluna da direita da tabela, traz o número de respondentes de cada questão. Pode-se ver abaixo, que para os empresários, entre todas as políticas consideradas, o grau de necessidade é entre alto e médio. As políticas consideradas de mais alta necessidade foram às voltadas à financiamento e à incentivos fiscais e de estímulo ao investimento. Foi visto que grande parte das políticas de financiamento é destinada a empresas médias e grandes, uma vez que exigem um valor mínimo de faturamento e de contrapartidas financeiras. Por isso, a maioria das MPEs do Brasil e da Paraíba não consegue atender os requisitos necessários. E, os outros instrumentos de disponibilização de recursos não consegue atingir a capilaridade

necessária. Todos os respondentes citaram que um certificado de confiança do APL poderia ser um bom instrumento para romper à barreira de financiamento dos bancos normais.

Necessidade de Políticas de:		Nível de Importância (em % de respondentes)				Número de respondentes
Grupos:	Tipo de Ação	Nula	Baixa	Média	Alta	
Acesso à informação:	Informação de mercado			0,36	0,64	11
	Informação produtivas e tecnológicas			0,25	0,75	16
Grupo de Acesso à Mercados e Demanda:	Presença online		0,11	0,44	0,44	9
	Compras públicas			0,11	0,89	9
Governança:	Conselho de gestores			0,20	0,8	5
Capacitação:	Superior			0,14	0,86	22
	Técnica		0,06	0,17	0,78	18
	Gerencial			0,30	0,7	23
Inovação e qualidade:	Laboratórios de testes, ensaios e certificados					0
	Laboratório de P&D			0,17	0,83	12
Administração e Gerenciamento :	Consultoria em administração		0,07	0,13	0,8	15
	Contabilidade			0,13	0,87	15
	Marketing			0,00	1,0	8
Políticas de Infraestrutura	Área para instalação			0,11	0,89	9
Políticas de financiamento	Bancos			0,00	1,0	4
	Outras instituições			0,05	0,95	21
	Certificado de confiança do APL			0,00	1,0	7
Políticas de incentivos	Incentivos fiscais			0,00	1,0	1
	Estímulo ao investimento (venture capital)			0,08	0,92	13

Tabela 81: Necessidades de políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação de políticas, classificado de acordo com o nível de importância. APL de software da Paraíba, 2012.

Nota: Como este grupo de questões foi o único que não se obteve o total de respondentes da amostra (41 empresas), acrescentou-se ao lado o número de respondentes de cada questão.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

No APL de Pernambuco, como pode ser observado na tabela abaixo, um número bem maior de empresas afirmou conhecer e participar das políticas existentes em relação às empresas do APL da Paraíba. Isto apenas confirma o que já é sabido sobre a bem sucedida articulação institucional deste sistema. Entre as diferentes esferas do governo, a principal diferença em relação ao APL da Paraíba é a atuação do governo municipal de Recife no apoio

as empresas de software locais. Além disso, o Porto Digital, a Softex e o CESAR também foram bastante citados (no item “outras instituições”. Um dos importantes papéis exercidos tanto pelo governo municipal quanto por estas instituições locais é fornecer as empresas de Recife as informações sobre as políticas existentes no âmbito do governo federal. Como dito no capítulo 4 sobre a indústria de software na seção de políticas, tornar estas políticas conhecidas entre as empresas do Brasil é um enorme desafio para o governo federal. Em Recife, apenas 4 empresas afirmaram não conhecer as políticas do governo federal, enquanto que na Paraíba, devido à deficiência de articulação entre o governo e instituições locais, este número é bem maior (12 empresas na Paraíba afirmaram não conhecer as políticas do governo federal).

Esfera do Governo/ Instituição	Não tem conhecimento	Conhece mas não participa	Conhece e participa	Resposta Nula	Total de Respondentes
Governo Federal	4	21	19	3	47
Governo Estadual	12	20	11	4	47
Governo Municipal	7	13	22	5	47
Sebrae	8	13	19	7	47
Outras Instituições	2	7	18	20	47

Tabela 82: Conhecimento e participação da empresa em políticas do governo e/ou instituição de apoio. APL de Software de Pernambuco, 2012.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Em relação à avaliação das políticas existentes, é encontrada a mesma resistência que existe na Paraíba no momento dos empresários expressarem sua opinião sobre as ações de públicas de apoio. Vê-se abaixo que o número de respostas “nulas” e “sem elementos para avaliação” é alto. E, do mesmo modo que na Paraíba, também houveram poucas avaliações negativas. A maioria das empresas que se dispuseram a responder devidamente a esta questão, marcaram como resposta “avaliação positiva”.

Esfera do Governo/ Instituição	Avaliação Positiva	Avaliação Negativa	Sem elementos para avaliação	Resposta nula	Total de Respondentes
Governo Federal	22	0	5	20	47
Governo Estadual	11	2	6	28	47
Governo Municipal	20	2	9	16	47
Sebrae	17	2	7	21	47
Outras Instituições	19	1	1	26	47

Tabela 83: Avaliação das políticas segundo a visão das empresas.
APL de software da Pernambuco, 2012.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

A próxima tabela apresenta os resultados quanto ao conhecimento dos empresários em relação às ações específicas de políticas públicas. As ações de maior índice de conhecimento são às voltadas aos incentivos fiscais, porém não foram citados os incentivos do governo federal, e sim do governo municipal. No que tange às ações de incentivo ao investimento, a maior parte das empresas citaram o Porto Digital e o CESAR, e apenas uma citou a FINEP. O segundo grupo de políticas com maior índice de respostas foram às ações voltadas à área para instalação, sendo citados na maioria das respostas o Porto Digital e Softex, mas sendo também mencionados o governo do estado e as incubadoras locais como o ITEP. O terceiro grupo de políticas mais mencionado foram as ações voltadas à capacitação. Na Paraíba este tipo de política foi a mais conhecida entre as empresas. E, assim como na Paraíba as empresas de Pernambuco citaram o conjunto das universidades federais e privadas locais, com a diferença que elas também citaram a Softex e o Porto Digital como importantes agentes de capacitação técnica e gerencial, seja na atuação direta, seja na organização de cursos e eventos a partir da mobilização das empresas participantes do Porto Digital. As políticas dos grupos de acesso à informação e de informação receberam em média o mesmo número de respostas afirmativas. No grupo de acesso à informação foram bastante citados o Porto Digital, a Softex, a Assespro e o Sebrae. Nas políticas de financiamento, muitos mencionaram como bancos o BNB e o BNDES e nas ações de estímulo ao investimento citaram a FINEP. A diferença entre o número de empresas pernambucanas que afirmaram conhecer as políticas de financiamento do BNDES e da FINEP e o número de empresas paraibanas que afirmaram conhecer tais políticas é enorme. Mas, como ocorre na Paraíba, as políticas de inovação voltadas a realização de P&D não são conhecidas pelas empresas, apesar de todo o esforço do governo federal em promover ações desse tipo. Todavia, no que tange às ações voltadas à laboratórios de testes e certificados, 54% das empresas afirmaram conhecer políticas de apoio

desse tipo, e isto está relacionado com a presença da Softex no Porto digital, pois 100% dos respondentes deste item citaram a Softex. No grupo de acesso à mercados e demanda, no quesito de compras públicas, todas as empresas respondentes citaram os governos estaduais e municipais, e apenas uma empresa citou o governo federal. Nas ações de presença online, a Softex e Porto Digital é novamente unanimidade, sendo também citados a Assespro e o Sebrae. No item de governança, apesar de serem de conhecimento de todas as empresas as ações realizadas pelo Porto Digital e do seu núcleo gestor, apenas 27,1% das empresas citaram conhecer ações deste tipo. Isto pode indicar que as instituições participantes do Porto Digital não atuam em nome do NGPD, mas atuam individualmente, mesmo que suas ações façam parte às vezes de um planejamento centralizado.

Grupos de Políticas:	Tipo de Ação	Sim, tem conhecimento	Não conhece
Acesso à informação:	Informação de mercado	52.0	48.0
	Informações produtivas e tecnológicas	56.0	44.0
Grupo de Acesso à Mercados e Demanda:	Presença online	50.0	50.0
	Compras públicas	20.8	79.2
Governança:	Conselho de gestores	27.1	72.9
Capacitação:	Superior	69.4	30.6
	Técnica	71.4	28.6
	Gerencial	60.0	40.0
Inovação e qualidade:	Ação em laboratórios de testes, ensaios e certificados	54.0	46.0
	Laboratório de P&D	33.3	66.7
Administração e Gerenciamento:	Consultoria em administração	38.0	62.0
	Contabilidade	14.3	85.7
	Marketing	20.0	80.0
Políticas de Infraestrutura	Área para instalação	71.4	28.6
Políticas de financiamento	Bancos	62.5	37.5
	Outras instituições	45.8	54.2
Políticas de incentivos	Incentivos fiscais	92.0	8.0
	Estímulo ao investimento (venture capital)	28.6	71.4

Tabela 84: Conhecimento e/ou participação em políticas, segundo grupo e tipo de ação.

APL de software de Pernambuco, 2012.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

No que tange a avaliação destas ações, houve um grande número de respostas nulas na maioria dos itens, como pode ser visto abaixo. Mas, diferentemente da Paraíba (quando poucas empresas classificaram as políticas com baixo êxito), muitas empresas de Pernambuco afirmaram que em sua opinião um grande número dessas ações são de baixo êxito/sucesso, apesar do grande percentual de participação das empresas. Isto mostra que as empresas de Pernambuco se sentem mais confiantes em lutar por suas necessidades, e isto está 100% relacionado à proximidade geográfica entre elas, que facilita a comunicação e fortalece a cooperação e a construção coletiva de reivindicações. Apenas as ações de incentivos fiscais do governo municipal receberam quase 50% de respostas classificadas como alto êxito. As demais, nenhuma recebeu mais de 35% de respostas de alto êxito. Somando-se as respostas de “médio” e “alto êxito”, as ações consideradas de maior sucesso são as voltadas à capacitação profissional, seguidas pelas políticas de acesso à informação. As ações que receberam o maior número de respostas classificadas como baixo êxito foram as voltadas à administração e gerenciamento, seguida das ações que concedem área para instalação. Muitos empresários comentaram que a internet na área do Porto Digital não funciona e que não há estacionamento suficiente na área do Porto Digital. As ações de certificação de confiança do APL também receberam um alto número de respostas de baixo êxito, pois, segundo os empresários, apesar do nome ser conhecido pela população, a marca Porto Digital não ajuda no momento de receber financiamento perante os bancos, as empresas procuram financiamento individualmente enquanto empresas não enquanto APL.

Avaliação de políticas de:		Nível de êxito/ sucesso (em %)			
Grupos:	Tipo de Ação	Nulo	Baixo	Médio	Alto
Acesso à informação:	Informação de mercado	8.0	8.0	64.0	20.0
	Informação produtivas e tecnológicas	6.9	6.9	55.2	31.0
Grupo de Acesso à Mercados e Demanda:	Presença online	7.7	26.9	50.0	15.4
	Compras públicas	41.7	25.0	16.7	16.7
Governança:	Conselho de gestores	13.3	33.3	46.7	6.7
Capacitação:	Superior	8.3	11.1	52.8	27.8
	Técnica	5.7	11.4	48.6	34.3
	Gerencial	4.0	12.0	60.0	24.0
Inovação e qualidade:	Laboratórios de testes, ensaios e certificados	10.3	20.7	37.9	31.0
	Laboratório de P&D	20.0	10.0	35.0	35.0
Administração e Gerenciamento:	Consultoria em administração	18.2	45.5	13.6	22.7
	Contabilidade	44.4	22.2	11.1	22.2
	Marketing	25.0	8.3	33.3	33.3
Políticas de Infraestrutura	Área para instalação	11.4	40.0	17.1	31.4
Políticas de financiamento	Bancos	18.8	15.6	43.8	21.9
	Outras instituições	20.8	20.8	33.3	25.0
	Certificado de confiança do APL	14.3	42.9	42.9	0.0
Políticas de incentivos	Incentivos fiscais	8.9	17.8	24.4	48.9
	Estímulo ao investimento (venture capital)	18.8	31.3	37.5	12.5

Tabela 85: Avaliação das políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação e classificado de acordo com o nível de êxito/sucesso. APL de software de Pernambuco, 2012

Fonte: Elaboração própria segundo dados coletados

No quesito necessidades de políticas, grande parte dos empresários considerou que há grande necessidade na maioria das ações citadas. As políticas consideradas de mais alta importância dizem respeito ao grupo de acesso a informação, seguida pelas políticas de incentivos. Políticas voltadas ao financiamento, à capacitação e ao acesso a mercados e demanda também são consideradas de alta importância pela maioria dos empresários. Destaque deve ser dado às necessidades de políticas de inovação e qualidade, pois quando somado o nível de importância médio e alto perfazem mais de 80% das respostas dos empresários. Entre as políticas consideradas de menor importância, o item mais assinalado foi o de conselho de gestores, com 45% de indicações (somando respostas de necessidade “nula” e “baixa”). Isto pode ter relação com o fato de que a organização interna entre as empresas e o nível de cooperação que já foi estabelecido entre elas superou a importância de um conselho gestor centralizado. As próprias empresas se organizam de maneira independente para

reivindicar por suas necessidades diante das instituições de apoio. No início do Porto Digital, o estabelecimento do conselho gestor foi muito importante para dar início ao programa, porém hoje o Porto Digital ganhou identidade própria, e as empresas não mais veem o Porto Digital como um conjunto de instituições que apoiam as empresas, mas veem como um conjunto de empresas que buscam o apoio das instituições.

Necessidade de Políticas de:		Nível de Importância (em % de respondentes)			
Grupos:	Tipo de Ação	Nula	Baixa	Média	Alta
Acesso à informação:	Informação de mercado		2.1	22.9	75.0
	Informações produtivas e tecnológicas		10.2	22.4	67.3
Grupo de Acesso à Mercados e Demanda:	Presença online	6.3	10.4	25.0	58.3
	Compras públicas	15.2	13.0	26.1	45.7
Governança:	Conselho de gestores	2.4	38.1	19.0	40.5
Capacitação:	Superior	4.2		35.4	60.4
	Técnica	2.1		40.4	57.4
	Gerencial		4.2	25.0	70.8
Inovação e qualidade:	Laboratórios de testes, ensaios e certificados	6.5	8.7	34.8	50.0
	Laboratório de P&D	4.2	10.4	22.9	62.5
Administração e Gerenciamento:	Consultoria em administração	4.1	14.3	38.8	42.9
	Contabilidade	10.6	12.8	46.8	29.8
	Marketing	6.0	4.0	44.0	46.0
Políticas de Infraestrutura	Área para instalação	2.1	19.1	19.1	59.6
Políticas de financiamento	Bancos	8.5	8.5	17.0	66.0
	Outras instituições	12.8		25.5	61.7
	Certificado de confiança do APL	14.8	18.5	37.0	29.6
Políticas de incentivos	Incentivos fiscais		4.2	8.3	87.5
	Estímulo ao investimento (venture capital)	2.4	4.9	26.8	65.9

Tabela 86: Necessidades de políticas segundo a visão dos empresários, segundo grupo e tipo de ação de políticas, classificado de acordo com o nível de importância. APL de software de Pernambuco, 2012.

Nota: Como este grupo de questões foi o único que não se obteve o total de respondentes da amostra (41 empresas), acrescentou-se ao lado o número de respondentes de cada questão.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

7.8 CONCLUSÃO PARCIAL

Nesta conclusão parcial objetiva-se apresentar um resumo com os traços gerais da amostra de empresas. Foram entrevistadas 41 empresas na Paraíba e 47 em Pernambuco, nas cidades de João Pessoa (PB), Campina Grande (PB) e Recife (PE). A maioria das empresas é independente, e, no caso de Pernambuco existem 3 empresas controladoras, 3 controladas e 7 coligadas.

As empresas possuem em média 9 anos de idade, no caso da Paraíba, e 11 no caso de Pernambuco. A empresa mais antiga da Paraíba possui 30 anos e a de Pernambuco possui 41 anos. Não se verificou a existência de uma relação significativa entre idade e tamanho da firma. Quase todas as empresas são prestadoras de serviços de software. Existem algumas que comercializam licença, mas o faturamento é essencialmente advindo da prestação de serviço, e pouquíssimas empresas vendem somente licenças. Tentou-se trabalhar com a mesma divisão do IBGE da atividade de software, que a divide em software pacote, customizado ou encomenda. Mas a comparação entre esses três tipos não foi frutífera.

As empresas que possuem a maior proporção de empregados sob o regime de contrato de trabalho formal são as empresas médias e grandes. As micro possuem a menor proporção de contratos formais. Quanto menor a firma, mais relevante a mão de obra dos sócios, dos estagiários, dos temporários e dos terceirizados. As firmas pequenas, de ambos os estados, concentram o maior número de trabalhadores com nível de mestrado e doutorado. E isto tem forte relação com a política do CNPQ de Bolsas de Fixação e Capacitação de Recursos Humanos, onde se incentiva a contratação de profissionais com mestrado e doutorado em micro, pequenas e médias empresas. Além disso, também percebeu-se que as firmas menores (micro e pequenas), dado a limitação de orçamento, preferem contratar o maior número possível de pessoal de mais alta qualificação (mestres e doutores) e contrabalançar o quadro de pessoal com uma maior quantidade de trabalhadores sem contrato formal. Mas essa estratégia pode se tornar um ponto de estrangulamento, visto que mais de 60% das firmas (em ambos os estados) indicaram ter dificuldade de contratar pessoal qualificado.

As dificuldades de operação da firma apresentou um movimento de redução em relação ao primeiro ano de funcionamento das firmas entrevistadas, o que demonstra que as empresas estão passando por processos de aprendizado, mas as maiores dificuldades não foram superadas. Vender a produção ainda é um obstáculo para muitas firmas, e o maior deles. A segunda maior dificuldade é relacionada à captação de recursos financeiros, seja para

capital de giro, seja para financiar investimento interno. A principal causa relatada foi a exigência de aval/garantia por parte das instituições financeiras.

Em geral, e como é típico da atividade, as empresas são inovadoras, tendo realizado no mínimo 5 tipos de inovação cada uma, das 15 listadas. As inovações mais realizadas são as de produto, depois as de processo e, por último as organizacionais. A literatura especializada aponta que a onda de inovações entre as empresas desenvolvedoras de software ocorrem em grupos de empresas líderes e seguidoras. As empresas líderes primeiro inovam em processo, para no período seguinte inovar em produto. Nas empresas seguidoras ocorre de modo inverso, pois se beneficiam da difusão dessas inovações, Porém, não temos informações suficientes para comprovar este movimento entre as empresas da amostra.

Estas inovações geraram aumento das vendas e do faturamento para metade das firmas (existe, então, uma quantidade razoável de firmas que não conseguiu esse aumento, algumas relataram estagnação e outras relataram redução do faturamento). O tipo de impacto da inovação é dependente da estratégia competitiva adotada pela firma, pois esta estratégia direciona o tipo de inovação e de atividade inovativa realizada. Mas, independente desta estratégia, P&D interno é a atividade inovativa mais realizada por todas as firmas, independente do tamanho. A diferenciação ocorre no planejamento da realização de P&D.

Foi constatada a existência de dois grupos de firmas: as que competem em qualidade e, as que competem em custo. As primeiras estão mais concentradas na Paraíba, e as segundas em Pernambuco, mas em ambos os estados averigua-se a existência dos dois casos. As que competem em custo também realizam gestão de qualidade, mas de maneira informal. As empresas que competem em qualidade dos produtos se subdividem em dois outros grupos. Um grupo formado por firmas mais dinâmicas que atuam no mercado externo, exportando produtos e serviços (*outsourcing*), e investem na aquisição de certificados internacionais de qualidade. Neste grupo foi verificado o maior percentual de ocorrência de inovações organizacionais. O outro grupo é formado por firmas menos dinâmicas, totalmente voltadas ao mercado local e regional. Apesar de possuírem excelência técnica, estas firmas têm seu maior obstáculo na realização de inovações organizacionais, principalmente relacionado à gestão e marketing de vendas.

As empresas cuja competição se baseia na redução de custos mostraram-se mais propensas à realizar inovações organizacionais de modo geral, mas o maior índice de ocorrência está nas inovações do tipo 11 e 12. Nas firmas que competem em qualidade a maior ocorrência de inovações organizacionais foram as do tipo 13 e 14. Foi debatido neste

capítulo que as inovações 11 (implementação de técnicas avançadas de gestão) e 12 (implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional) são “mudanças de dentro”, e as inovações 13 (modificações significativas nos conceitos e práticas de marketing) e 14 (modificações significativas nos conceitos e práticas de comercialização) são “mudanças de fora”.

As firmas que competem em custo são estruturadas na forma de “fábricas” de software, e se assemelham bastante às indústrias tradicionais em termos de organização da estrutura interna. Cada etapa do ciclo de desenvolvimento do produto é calculada segundo as melhores práticas do mercado, e busca-se maximizar a reutilização de componentes já desenvolvidos. A dinâmica dessa “massificação” da produção de software requer uma estrutura organizacional interna muito bem planejada para a redução das perdas e para o alcance da eficiência de produção, e isto é compatível com a maior ocorrência de inovações do tipo 11 e 12.

Apesar dos tipos de inovações de produto e processo terem sido os mesmos para os dois grupos de empresas (qualidade e custo) os impactos decorrentes foram diferentes. As empresas da Paraíba (que competem em qualidade) relataram que o maior impacto das inovações implementadas foi no aumento da qualidade dos produtos e serviços prestados. As empresas de Recife (que competem em custo) relataram que o maior impacto foi o aumento da produtividade.

A análise da cooperação mostrou que o parceiro mais frequente das empresas de ambos os APLs é o cliente/usuário. A análise individual das empresas de nossa base de dados mostrou que as firmas com clientes de maior destaque no mercado também são elas mesmas as firmas de software de maior destaque da região. Para as empresas da Paraíba o segundo parceiro mais citado pelas empresas foram os agentes financeiros, com destaque da FINEP. E o terceiro tipo foram as empresas de consultoria, com destaque para o SEBRAE. As universidades são o quarto parceiro mais frequente. As instituições de apoio do APL exercem parceria com pouco mais de 40% das firmas.

Para as empresas do Recife, o segundo parceiro mais frequente são as instituições e órgãos de apoio ao APL, citado por 78% das empresas. O mesmo percentual de respondentes também citou a cooperação com outras empresas do setor. Esta cooperação é realizada com o objetivo de venda conjunta de produtos (para 71% das empresas), e desenvolvimento de produto e processo (para 63% das empresas), sendo estas as atividades cooperativas mais realizadas pelas empresas do Recife. Em terceiro lugar foi citado as parcerias com os

fornecedores e em quarto as parcerias com as universidades e empresas de consultoria. As empresas de Recife se mostram muito mais coesas que as empresas da Paraíba. Elas buscam, inclusive, a obtenção de financiamento conjunto.

Com o intuito de avaliar o impacto dessas cooperações sobre a competitividade da firma, verificou-se a influência desses atores sobre a ocorrência de inovação da firma através da análise de um indicador, cujo desenvolvimento foi explicado neste capítulo. A cooperação com os clientes mostrou-se mais influente sobre a ocorrência de inovação de produto, no caso das empresas de Recife. Para as empresas da Paraíba, o cliente foi mais influente na ocorrência de inovações organizacionais. Mas, em ambos os estados, foram verificados casos em que a cooperação com o cliente teve um impacto positivo sobre a ocorrência de inovação, e casos em que essa cooperação resultou em um impacto negativo sobre a ocorrência de inovação. Essa análise revelou a centralidade da ASSESPRO no APL de Pernambuco. Esta instituição apareceu como o ator mais influente sobre a ocorrência de inovação. O alto índice de cooperação entre as empresas deste APL é resultado das atividades desta instituição.

No caso da Paraíba, os atores mais influentes foram os agentes de capacitação, sendo a instituição mais citada o SEBRAE, que exerce tripla função: como agente de capacitação, como instituição de apoio ao APL e como empresa de consultoria. A centralidade do SEBRAE no APL da Paraíba é sobremaneira importante, e as empresas que se associam à esta instituição são mais propensas à inovar que as demais.

Em relação às vantagens associadas ao ambiente local, a análise revelou que a realidade é percebida de diferentes maneiras pelos empresários, e que varia segundo a inserção da empresa no mercado e do seu tamanho. Foi constatado que há uma relação inversa entre tamanho e heterogeneidade. O grupo de firmas médias e grandes possuem percepções e opiniões mais semelhantes, e à medida que o tamanho diminui, a diversidade de visões aumenta. Isso demonstra que as micro empresas são as que mais sofrem as consequências dos problemas estruturais do país, como a qualidade da demanda.

Considerando apenas a amostra de empresas do Recife, as firmas médias e grandes mostraram que as vantagens locacionais mais importantes são a disponibilidade de mão de obra qualificada, a disponibilidade de serviços técnicos especializados e a proximidade do cliente. As empresas pequenas consideram como mais importante o custo da mão de obra, a disponibilidade de mão de obra qualificada e a proximidade de universidades e centros de pesquisa. As micro empresas apresentaram números bastante ambíguos de interpretação, mas a existência de programas de apoio parece ser o quesito mais importante.

Para as empresas da Paraíba, o exercício de comparar a percepção dos empresários sobre as vantagens locacionais segundo o porte da firma, não modificou o resultado agregado, pois o conjunto das firmas possui quase o mesmo tamanho. Estas empresas consideraram como principais vantagens de estarem localizadas no arranjo a proximidade de universidades e centros de pesquisa, a disponibilidade e o custo de mão de obra qualificada.

Em relação às atividades de subcontratação, estas podem representar um importante foco de políticas. Em média, 35% das empresas dos APLs estudados participam de contratos de atividades de desenvolvimento de software terceirizadas. Mas, enquanto em muitos países estes contratos são frequentemente realizados à partir de uma multinacional (como mostrado no capítulo sobre a indústria de software), nos APLs estudados estes contratos são realizados principalmente entre empresas nacionais, e em sua maioria entre empresas locais (mas também existem casos de contratos com multinacionais). Muito mais do que uma estratégia de redução de custos, as empresas de nossa amostra que possuem contratos terceirizados buscam a junção de competências. E foi verificado o crescimento da articulação das empresas destes dois APLs em torno das atividades de subcontratação.

Nas questões sobre políticas públicas é visivelmente perceptível que as empresas de Pernambuco tem muito mais conhecimento e participam mais ativamente das políticas públicas existentes que as empresas da Paraíba. Todavia, isto se deve principalmente a atuação da Prefeitura Municipal de Olinda e do Recife, bem como do Governo do Estado (principalmente nas ações de incentivos fiscais) e do conjunto de instituições locais como o Porto Digital e a Softex-Recife do que a atuação do Governo Federal. Já a atuação dos governos locais na Paraíba é praticamente inexistente, sendo quase todas as ações existentes atribuídas principalmente ao Sebrae e Paqtc-PB. Em ambos os APLs foi encontrado grande resistência no momento de avaliação das políticas, e isto pode estar relacionado com a cultura local e ao papel que o poder político ainda possui sobre os resultados econômicos alcançados. Outra semelhança entre os APLs é o alto índice de avaliação de alto e médio sucesso atribuídas às políticas de capacitação.

8 CONCLUSÃO

O desenvolvimento econômico neste novo milênio não pode ser visto fora do paradigma das tecnologias da informação. As tecnologias da informação e o software especificamente podem contribuir ao desenvolvimento de maneira direta ou indireta. O benefício econômico (direto) oferecido pelo software para a trajetória de desenvolvimento de um país está relacionado à modernização das empresas das diversas atividades econômicas. O benefício indireto é a intensificação do fluxo de informações que contribui para o aprendizado e assim para o desenvolvimento econômico.

Esta tese procurou identificar, a partir de uma abordagem sistêmica, os principais gargalos ao crescimento dos serviços intensivos em conhecimento em regiões periféricas. O foco recai na atividade de software onde se analisa de maneira mais aprofundada três pontos críticos: a qualidade da demanda, a capacidade gestora das empresas, e o ambiente institucional. Investiga-se o impacto desses fatores sobre a relação usuário-produtor (LUNDVALL, 1985, 1988; CASSIOLATO, 1992) e suas implicações para países e regiões periféricas. Com isso, realizou-se estudo nos APLs de software na Paraíba e Pernambuco, onde se sugere que a principal causa da estagnação desses arranjos é a qualidade da demanda local. Porém, foi identificado muito potencial competitivo na região, pois a maioria das empresas são inovadoras e, muitas se mostram capazes de competir no mercado de regiões centrais do Brasil e no exterior.

Considerando uma economia aberta, a pressão competitiva leva as firmas à constante busca por modernização com o objetivo de fortalecer sua competitividade. A decisão de modernização através da aquisição de um software no mercado externo pode incorrer em custos proibitivos para muitas empresas micro e pequenas, principalmente no contexto de países e regiões periféricas (STAMM et al, 2001; TIGRE; MARQUES, 2008a, 2008b). E, mesmo que a empresa consiga arcar com os custos de obter uma tecnologia externa, dificilmente a busca internacional de uma tecnologia não irá requerer a realização de adaptações. A busca de um software internacionalmente disponível para resolver problemas específicos, assim como a implementação, instalação e manutenção de tal software necessita de um alto nível de competência tecnológica para realizar as adaptações necessárias (STAMM et al, 2001, ISAKSEN, 2004). Por isso, é impossível desassociar uso e benefícios de TI da capacidade tecnológica local (STAMM et al, 2001), pois através dela que os atores locais irão selecionar o software e realizar as adaptações.

A constituição de um sistema interno voltado à atividade de TI pode ser então uma boa oportunidade de crescimento para países periféricos, pois, além de ser uma atividade intensiva em mão de obra, e, portanto capaz de gerar muitos empregos, a existência de produtores locais ou domésticos podem reduzir os custos de aquisição e de adaptação. Desse modo se facilitaria a difusão dessas tecnologias por todas as atividades econômicas (CASSIOLATO, 1992) levando ao seu enraizamento no território e à criação sustentada de capacitações locais. No momento, não há na literatura uma base teórica indicando como e sob quais condições os países periféricos possam se aproximar dos países centrais no campo de TI. Mas, o estudo da literatura existente (ARORA; GAMBARDELA, 2004; RICHARDS, 2004; MALERBA, 2004, 2005; BAARK, 2005; WETERINGS, 2006) apontou que o desenvolvimento de competência tecnológica em TI, no nível do território, está relacionado às interações entre empresas competentes (enquanto organizações de aprendizado) e o sistema de inovação (formado por usuários e produtores de software) com destaque para o arranjo institucional, à ampla disponibilidade e contínua formação de mão de obra qualificada, e a existência de incentivos para a criação tecnológica.

No âmbito do sistema de inovação, quanto maior a diversificação de atores e de atividades econômicas que possam constituir links horizontais e verticais de produção/uso de TI melhor o resultado de longo prazo dessas interações. O arranjo institucional tem o papel de coordenar as ações dos atores do sistema de inovação, reduzindo a incerteza e criando o ambiente adequado para a constituição desses links.

No plano da firma produtora, a literatura aponta que a habilidade organizacional e a ocorrência de inovações organizacionais é extremamente importante para as firmas de software (HOCH et al., 2000). O modelo de negócio da firma de software interage com seu processo produtivo, e a criatividade e capacidade de percepção de nichos de mercado é determinante para sua capacidade de geração de renda (LIPPOLDT; STRYSZOWSKI, 2009). Para a firma produtora, os incentivos para a criação de soluções de TI também se relacionam com as necessidades dos usuários que se constituirão na demanda por produtos e serviços. Segundo Lundvall (1985) a inovação é resultado de uma oportunidade técnica e da necessidade dos usuários. Por isso, usuários pouco sofisticados podem representar um fator limitante para a competitividade de longo prazo da firma, pois seus requerimentos dificilmente irão envolver soluções complexas o que leva ao distanciamento da empresa da fronteira tecnológica da atividade.

Desse modo, constata-se a seguinte relação: a capacidade inovativa da firma de software se relaciona com o aprendizado interativo entre usuário e produtor (CASSIOLATO, 1992), que inicialmente depende da postura pró-ativa da firma em estabelecer conexão com o usuário e outros atores relevantes. Essa conexão depende, por sua vez, da identificação por parte da firma da necessidade de um grupo específico de usuários (LUNDVALL, 1988). E, quanto maior a competência do usuário, maior deve ser a competência da firma para conseguir se conectar com ele, e isto depende da capacidade gestora da firma e da sua habilidade organizacional.

Quanto às firmas usuárias, é necessário que haja incentivos que sejam capazes de levar um grande número delas à modernização. Enumeram-se: a) incentivos macroeconômicos (como crescimento do país, inflação, juros, câmbio, etc.) e; b) incentivos relacionados ao tipo de competição em que a firma está exposta. A conjuntura brasileira recente, em um estado de apatia onde não se consegue interpretar os indicadores econômicos, não tem sido favorável nestes aspectos, nem para a firma usuária, nem para a firma produtora.

Então, no contexto de economia periférica, onde há informação imperfeita sobre a urgente necessidade de melhorar a produtividade para sobreviver nos atuais mercados mais abertos à concorrência externa, e a escassa formação tecnológica do quadro empresariado do país, reduz quantitativamente a demanda por soluções em software. Desse modo, temos que baixa qualidade implica baixa quantidade, e ambos se relacionam com o grau de diversificação do sistema. Desse modo, a atividade de software em uma região periférica, como a Paraíba e Pernambuco, pouco diversificada economicamente e dotada de demanda de “baixa qualidade” (decorrente da baixa capacidade tecnológica local) funciona como mais um mecanismo de polarização tecnológica.

Desse modo, como decorrência da falta de capacidades locais para o uso de TI, sugere-se que a principal barreira às atividades de serviços e produtos de software de um país ou região periférica é a falta de uma classe de empresas-usuárias competentes em número massivo, que estejam dispostas a investir em progresso tecnológico (via modernização). Em uma economia, como a brasileira, onde prevalece a dualidade tecnológica (FURTADO, 2000), a modernização das firmas não ocorre em escala suficientemente grande capaz de levar à economia à mudança estrutural e a atividade de software pode funcionar como mecanismo perpetuador dessa dualidade.

Foi visto que os maiores demandantes de software no Brasil são o setor financeiro (o maior demandante), o setor de serviços e o setor público (IBGE, 2011). E, dentro destes

setores, as empresas grandes são mais propensas a demandar serviços e produtos de software. Considerando apenas o universo das microempresas brasileiras, mostrou-se que elas demandam mais software produto de alto nível de padronização, geralmente relacionado à gestão, e de baixo custo. (IBGE, 2012). Além do custo financeiro, um dos motivos que impedem uma empresa de adquirir um software é o custo de aprendizado, pois é necessário investimento em treinamento para que um indivíduo possa fazer pleno uso de um software.

Na análise teórica, procurou-se por elementos e evidências na literatura que fortalecessem as hipóteses apresentadas sobre as causas da baixa difusão tecnológica proporcionada pelos APLs da Paraíba e Pernambuco, e porque eles não conseguiram deslançar em escala e inovatividade de modo que fossem capazes de fornecer, à economia local, os benefícios diretos e indiretos da atividade de software como está exposto na literatura. As empresas destes APLs são mais antigas que a média das empresas brasileiras e isto demonstra o potencial competitivo da região, pois sobreviver em um mercado onde há alta taxa de mortalidade não é tarefa fácil. Além disso, as empresas destes APLs apresentaram taxa de cooperação e de inovação superior que a média da IBSS. Mesmo assim, estes APLs ainda não foram capazes de conduzir à região a uma trajetória de maior intensidade do fluxo de informações e da geração de conhecimentos.

Concluimos que existem aspectos na economia brasileira, especialmente na economia nordestina (determinados historicamente), que dificultam a atividade empreendedora em todas as atividades econômicas, incluindo a atividade de software, e prejudica a tomada de decisão do empresário (produtor e usuário). Neste cenário, a assimetria de informação é evidenciada, como pode ter sido observado na polarização de percepções do mercado mostrado pelas empresas da IBSS e dos APLs da Paraíba e Pernambuco. Observou-se, nos dois casos (IBSS e APLs), a existência de empresas com visões bem diferentes quanto à perspectiva de longo prazo de investir, de contratar pessoal e dos benefícios advindos da parceria com o cliente, o que se constitui em mais um reflexo da dualidade tecnológica brasileira. Essas empresas podem ser divididas segundo o mercado de atuação e segundo a estratégia competitiva.

Segundo o mercado de atuação essas empresas são formadas por um grupo atuante no mercado das regiões centrais e exterior, e outro grupo atuante no mercado local e estados vizinhos. Nos dois APLs estudados é possível encontrar empresas pertencentes à ambos os grupos. As empresas dos APLs que são capazes de atuar nas regiões centrais e no exterior são as mais competitivas, o que confirma que a competitividade do produtor é intrinsecamente ligado à competitividade do usuário. Porém, como consequência, estas empresas são distantes

do território e a única razão para continuarem localizadas nestes APLs é a redução dos custos e despesas operacionais. Essas empresas são as que participam de uma rede de empresas relevantes no cenário produtivo brasileiro, conseguindo captar as informações necessárias à tomada de decisão de investir, e por isso são as que mais crescem. Essas empresas apresentam taxa de inovações organizacionais mais elevadas, que demonstra forte correlação com a capacidade de liderança de seus sócios, frequentemente aperfeiçoada através da realização de cursos profissionais de gestão de empresas e marketing. Estas são as empresas com as perspectivas mais ambiciosas quanto ao futuro de sua atuação no mercado. Neste grupo incluem-se empresas de diferentes portes, idade e especialização. Destaca-se recentemente, principalmente no APL de Recife, o surgimento de muitas micro e pequenas empresas do ramo de jogos digitais, voltadas ao mercado externo. Dessas, muitas são spin-offs dos programas de incubação do Porto Digital.

As empresas que atuam no mercado local e estados vizinhos são em maior número, e estas são as que sofrem diretamente com a baixa qualidade da demanda decorrente do nível da base de conhecimentos local. Neste grupo de empresas o papel da liderança é ainda mais relevante, pois a características da demanda local requer uma maior plasticidade no modelo de negócios da firma, que deve ser rapidamente modificado segundo a necessidade de cada cliente. Muitas empresas apresentaram alta capacidade de aprendizado, desenvolvendo habilidades importantes no estabelecimento da relação com o usuário local. As empresas de sucesso deste grupo são as mais antigas de toda a amostra, sendo spin-offs do processo de privatização bancária dos anos 90, desde o momento de seu surgimento, estas empresas já possuíam uma relação mais próxima com o mercado. Todavia, estas empresas não demonstraram expectativas de crescimento no futuro próximo, e o objetivo de suas estratégias de mercado é manter sua posição atual, já bem estabelecida. Muitas dessas empresas são de médio porte (concentradas principalmente no APL de Recife), e fornecem geralmente software de gestão de baixa complexidade, voltado ao setor de serviços. Estas empresas originaram outras spin-offs, pois dentro dos APLs elas contratam muitos estagiários, e oferecem o primeiro emprego a muitos estudantes recém-formados.

Segundo a estratégia de mercado, também é possível dividir as empresas da amostra em dois outros grupos, um que compete baseado na qualidade do produto/serviço, e outro que compete baseado no custo. Foi visto que a maioria das empresas da IBSS (onde 80% são micro empresas) baseia sua estratégia de mercado na qualidade, as empresas do APL da Paraíba também. Já as empresas do APL de Pernambuco, onde existe um maior número de

empresas de médio porte, voltam-se à redução do custo para competir no mercado com o menor preço possível. As evidências sugerem que a estratégia de competição baseada no preço é dependente do porte da firma, cujo tamanho facilita a realização de ganhos de escala. Apesar de ser necessário um estudo mais aprofundado para se fazer tal afirmação, não se pode negar que o porte da firma é condicionante do volume total de produção e isto, por sua vez, é condicionante da obtenção de ganhos de escala. Por outro lado, este tipo de estratégia também condiciona o porte da firma. O que parece ser a raiz destes aspectos é o tipo de competitividade em que as firmas do APL de Pernambuco está exposta. O estado de Pernambuco é mais dinâmico que a Paraíba, a diversificação do sistema produtivo é um pouco maior, porém a base de conhecimento local é semelhante. Desse modo, na presença de um número maior de empresas produtoras de software, o preço passa a ser uma variável competitiva muito importante. As empresas do APL da Paraíba, por ser em menor número e de menor porte, de modo que há pouca concorrência em cada nicho de mercado, voltam suas estratégias competitivas para a qualidade do produto. Porém, a estratégia da qualidade destas empresas parece estar mais associada à um processo de amadurecimento da firma do que associada à uma “escolha” de estratégia, pois elas ainda estão construindo as capacitações necessárias de sobrevivência no mercado, de modo que a estrutura da firma ainda se encontra em processo de organização. Por isso, as empresas do APL da Paraíba se mostram mais dependentes de apoio institucional e políticas públicas. Este também parece ser o caso da maioria das empresas da IBSS.

Quanto ao arranjo institucional, em Pernambuco o APL estrutura-se em uma governança hierárquica (SZAPIRO et al. 2004) liderada pelo Núcleo Gestor do Porto Digital (NGPD), que estabelece metas e desenha políticas que são pleiteadas junto aos governos federal e estadual. Ressalta-se também a centralidade da ASSESPRO (Associação das Empresas de Software de Pernambuco e da Paraíba, mas não é tão atuante na Paraíba) no processo de aprendizado interativo, pois garante a existência simultânea de uma governança formada por redes de empresas no APL (SZAPIRO et al. 2004) e que é capaz de conversar com o NGPD. Segundo Cassiolato e Lastres (2004) a constituição de redes de empresas e destas com outras organizações é muito importante para a difusão do paradigma das TICs. A competitividade das empresas passa a estar relacionada à abrangência das redes em que estão inseridas, assim como a intensidade do uso que fazem das mesmas. No APL de Pernambuco a abrangência dessas redes são limitadas pela falta de ampla capacidade tecnológica local. Apesar de ser um sistema integrado e dinâmico (OLIVEIRA, 2009), cuja maturidade levou

alguns autores a chamá-lo de Sistema Inovativo Local (SPIL) (FERREIRA, 2008) e não de Arranjo Produtivo Local (APL), verificou-se que há muito tempo não há expansão dos negócios nas firmas pesquisadas. Durante a pesquisa de campo, muitos empresários se mostraram pessimistas quanto ao futuro da atividade no Recife.

O APL da Paraíba possui como instituição mais central o SEBRAE, que tentou replicar o modelo do Porto Digital neste estado, porém sem obter a coesão institucional alcançada em Pernambuco, devido principalmente aos conflitos políticos do estado. As ações do SEBRAE são principalmente voltadas à “assistência” das micro e pequenas empresas do estado, com foco nas empresas mais fragilizadas principalmente oferecendo suporte em seus primeiros anos de operação (através da oferta de cursos e consultorias). Apesar de muito importante, este tipo de ação se não acompanhada de incentivos também às empresas mais estruturadas, de modo que se incentive a interação entre as empresas mais antigas e as mais jovens, reduz a possibilidade de “arranque” do APL. Apenas 25% das firmas paraibanas indicaram serem parceiras de outras empresas do setor. E, não há no estado a aglomeração de empresas em um mesmo bairro, como ocorre no Porto Digital que concentra as empresas no Bairro do Recife, algumas até no mesmo prédio. Sem dúvida, essa concentração é o principal fator facilitador das interações formais e informais entre as empresas.

Estes APLs também são restringidos pelo mercado de trabalho e pela disponibilidade de recursos financeiros. Considerando-se que existe um grande número de cursos de informática oferecidos nas universidades das regiões estudadas de onde saem centenas de estudantes recém-formados todos os anos, é possível dizer que existe abundância de mão de obra na região, porém, como indicado por professores da área durante a pesquisa de campo, 80% desses estudantes imigram para os grandes centros do país e do exterior em busca de novas oportunidades, ou se dedicam a carreira no setor público. Por isso, mais de 60% das firmas dos dois APLs indicaram possuir dificuldade na contratação de novos profissionais. O estudo do SOFTEX (2009; 2012) mostrou que o país inteiro está passando por uma escassez de profissionais de TI no mercado.

O fator financeiro também é um gargalo à estes arranjos. As firmas pesquisadas nos APLs indicaram que utilizam recursos próprios para seus investimentos tanto por opção do empresário (devido à incerteza quanto à possibilidade de pagamento futuro), quanto por falta de acesso à fontes de financiamento. Mesmo que exista um número relativamente grande de instituições financeiras atuantes na região Nordeste, com destaque para o BNDES, BNB e FINEP, a inversão de recursos dessas instituições não atinge a escala necessária.

Pouquíssimas empresas indicaram terem conseguido financiamento através dessas instituições, apesar de muitas terem indicado que pleitearam por recursos através da apresentação de projeto de investimento. Os principais impedimentos apontados foram a exigência de garantia e a burocracia.

Por fim, este estudo apontou também que todas as indústrias de software no mundo cresceram fortemente apoiado por políticas públicas, e isto vale para todos os países que possuem uma indústria de destaque, desde os países centrais aos países periféricos (EUA, países escandinavos, Índia, China, Israel, Irlanda) (STEINMUELLER, 1995; MOWERY; LANGLOIS, 1996; MOWERY, 1999; VERDIER, 2001; ARORA; GAMBARDELA, 2004; RICHARDS, 2004; NOHARA; ATHREYE, 2004; FONTENEY; CARMEL, 2004; MALERBA, 2004, 2005; BAARK, 2005; WETERINGS, 2006). E, não há na Paraíba ações públicas (no nível do estado) diretas voltadas à promoção do APL de software. Por isso, a construção de competência tecnológica em TI deve integrar uma agenda de políticas de desenvolvimento de países periféricos, pois uma das contribuições esperadas por estas políticas é construir estruturas econômicas autossustentadas que levarão, através do crescimento e emprego, à sustentável redução da pobreza (STAMM et al, 2001).

Foram destacadas diversas políticas públicas voltadas ao incentivo do desenvolvimento do sistema produtivo e inovativo de software no Brasil. Desde a Lei da informática, em sua reedição em 2001, que o governo federal selecionou a atividade de software como um dos setores estratégicos em sua política de desenvolvimento do sistema de inovação brasileiro, enfatizando suas ações principalmente nos incentivos à realização de P&D, utilizando como instrumentos incentivos fiscais para empresas que invistam na realização de P&D e financiamentos não reembolsáveis como a subvenção econômica da FINEP. O principal problema destes tipos de políticas, como bem discutido por Geremia (2012), é que elas não favorecem as firmas micro e pequenas da indústria brasileira, que ironicamente é 80% formada por empresas desse tipo. No APL da Paraíba, por exemplo, só foi verificada a existência de uma firma de tamanho médio, e no APL de Pernambuco, apesar do número de empresas médias e grandes ser maior, ainda é formado principalmente de empresas micro e pequenas. As MPEs de software especialmente às voltadas ao software serviço, como discutido no capítulo da indústria de software (capítulo 2), possuem uma “relação” não tradicional com a atividade de P&D. Não há a separação formalizada deste tipo de atividade com as atividades cotidianas da firma, e na maioria dos casos as atividades de pesquisa e desenvolvimento interagem com seu modelo de negócio e com a demanda dos

clientes. Isto significa que o modo como a maioria das políticas brasileiras estão pensadas, favorecem apenas as grandes e médias empresas desenvolvedoras de software produto (GEREMIA, 2012) que conseguem cumprir as exigências das contrapartidas exigidas pelas políticas de incentivo fiscal e de subvenção econômica em troca de recursos para investimento em P&D. Por isso mesmo, a maioria das empresas do APL da Paraíba e de Pernambuco afirmaram desconhecer as políticas do governo federal. Salienta-se ainda que no que tange a estes dois APLs, o governo federal tem atuação muito incipiente e o êxito de suas ações é totalmente dependente de sua articulação com os governos estaduais e municipais. Para o caso de Pernambuco, a atuação das instituições locais e dos governos estaduais é a principal causa da diferença entre o dinamismo do APL de Pernambuco e da Paraíba. Devido às suas parcerias com o governo federal, além de deixar as empresas mais bem informadas quanto as políticas existentes no âmbito federal (principalmente aquelas referentes ao BNDES e FINEP), também conseguem oferecer políticas mais completas de incentivos fiscais. Na Paraíba, devido aos conflitos políticos internos, não há articulação entre as esferas do governo, e a instituição mais atuante no APL da Paraíba é o Sebrae.

As políticas das diferentes esferas do governo são em sua grande maioria voltadas ao fortalecimento da oferta. E, como defendido neste trabalho, um dos principais gargalos é a demanda. Poucas políticas são voltadas ao fortalecimento da demanda, e as mais significativas atualmente são as referentes à inclusão digital, executado pelos governos estaduais e municipais do Brasil, mas mesmo assim a escala está longe de ser adequada para se elevar o grau de capacitação local em TI. Políticas de compras governamentais podem ser um importante elemento de criação de demanda para a indústria de software brasileira, e poderia envolver governos e universidades, como os usuários nacionais mais capacitados. Desde 2003, com o Comitê Técnico de Implementação do Software Livre – CISL, que o governo federal tenta lançar mão de seu poder de compra para incentivar o desenvolvimento do software nacional, porém, como discutido por Souza (2011) o que se vê hoje é a utilização de um conjunto de sistemas operacionais e aplicativos de fabricantes diversos, o que reduz a economia de escala do usuário, e por sua vez reduz o impacto da política. Durante a PDP (programa de Desenvolvimento Produtivo) o governo federal tentou estabelecer regras de compras que favorecem a empresa nacional, mas o programa também se mostrou ineficiente (SOUZA, 2011). Neste ano de 2013, o governo federal brasileiro lançou nova política voltada a atividade de TI, cujo principal instrumento são as compras governamentais. O impacto da demanda do governo sobre o processo inovativo e sobre a formação das capacidades

tecnológicas locais é um tema muito importante e esta política deve ser acompanhada e estudada nos trabalhos futuros sobre a atividade de software no Brasil.

REFERÊNCIAS

- Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - Agência CONDEPE/FIDEM. Base de dados do Estado. Disponível em: <http://www.bde.pe.gov.br/estruturacaogeral/conteudo_site2.aspx> Acessado em: 15 julho 2012.
- ANTONELLI, C. Localized technological change, new information technology and the knowledge and the knowledge-based economy: the European evidence. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 8, p. 177-198, 1998.
- AROCENA, R.; SUTZ, J. Looking at national systems of innovation from the South. **Industry and Innovation**, v. 7, n.1, p. 55-75, 2000.
- ARORA, A.; GAMBARDELLA, A. The globalization of the software industry: perspectives and opportunities for developed and developing countries. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, n. 10538, jun. 2004.
- ARORA, A.; GAMBARDELLA, A.; TORRISI, S. In the footsteps of the Silicon Valley? Indian and Irish Software in the International Division of Labor. In: BRESNAHAN, T.; GAMBARDELLA, A. (Eds.). **Building high tech clusters: Silicon valley and beyond**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- ARROW, K. The economic implications of learning by doing. **Review of Economic Studies**, v. 29, p. 155-173, 1962.
- ATHREYE, S. Agglomeration and growth. a study of Cambridge high-tech cluster. In: BRESNAHAN, T.; GAMBARDELLA, A. (Eds.). **Building high tech clusters: Silicon valley and beyond**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004, p. 121-159.
- BAARK, E.. **The evolution of China's software industry**. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.law.gmu.edu/ContentPages/18397825.pdf> Acesso em: 20 jan. 2013.
- BARBOSA, A. F. (Coord.). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2011**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.
- BOSCHMA, R. A. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional Studies**, v. 39, p. 61-74, 2005.
- BOTELHO, A.J.; STEFANUTO, G.; VELOSO, F. **Strengthening the knowledge economy: the software industry in Brazil**. Sociedade SOFTEX, 2003.
- BRASSCOM, Associação Brasileira das Empresas de Software e Serviços para Exportação. **Exportação de software: a visão da BRASSCOM**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/brasscom_software.pdf> Acesso em: 24 jun. 2011.
- BRASSCOM (Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação). **Desenvolvimento de uma agenda estratégica para o setor de "TI offshore outsourcing"**. Sumário-texto. Brasília, 2005.

- BRITO, J.; CASSIOLATO, J. E.; STALLIVIERI, F.; GUIMARÃES, V. **Sectoral system of innovation and local productive systems in the Brazilian software industry: a focus on competence building processes**. In: Catch up Milano Meeting, Milão, Itália, 5-8 set. 2006.
- BRITTO, J.; STALLIVIERI, F. Inovação, cooperação e aprendizado no setor de software no Brasil: análise exploratória baseada no conceito de Arranjos Produtivos Locais APLs. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 315-358, ago. 2010.
- BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies**. Londres: Unwin Hyman, 1989
- CAMPBELL-KELLY, M.; GARCIA-SWARTZ, D. D. Pragmatism not ideology: IBM's love affair with open source software. **SSRN Working Paper**, n. 14, Jan. 2008.
- CASSIOLATO, J. E. . A responsabilidade da aplicacao dos investimentos em C&T no Brasil. **Revista Brasileira de Tecnologia**, v. 13, n.3, p. 43-48, 1982.
- CASSIOLATO, J.E. **The role of user-producer relations in innovation and difusion of new technologies: lessons from Brazil**. Tese de doutorado, Universidade de Sussex, 1992.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (Eds.) **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. Brasília: IBICT/IEL, 1999.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. . Novas políticas na era do conhecimento: o foco em arranjos produtivos locais. **Parcerias Estratégicas** (Brasília), Brasília, v. XVII, p. 5-31, 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, M. L. (Eds). **Systems of innovation and development: Evidence from Brazil**. Cheltenham: Elgar, 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M.L. (Orgs). **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
- CASSIOLATO, J. E. ; LASTRES, H. M. M. . Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, Brasil, v. 19, p. 34-45, 2005.
- CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M. H. S. Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. M. (Org.). **Pequena empresa cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. (Volume 1).
- CAVALCANTI FILHO, P. F. M. B. ; ALMEIDA, A. C. S. ; Lima, Márcia ; TORRES, A. T. . Políticas para APLs no estado da Paraíba: análise crítica e proposição de nova estratégia de Desenvolvimento. In: Valdênia Apolinário; MARIA LUSSIEU DA SILVA. (Org.). **Políticas para Arranjos Produtivos Locais análise em estados do Nordeste e Amazônia Legal**. Natal/RN: EDUFRN, 2011 a, v. , p. 1-400.
- CAVALCANTI FILHO, P. F. M. B. ; TORRES, A. T. ; Pereira, Márcia Lima ; ANDRADE, T. ; ALMEIDA, A. C. S. . Os Grandes Projetos Federais na economia paraibana e a necessidade de um novo modelo de desenvolvimento. In: Valdênia Apolinário; Maria Lussieu da Silva. (Org.). **Impacto dos Grandes Projetos Federais sobre os Estados do Nordeste**. 1ed.Natal: EDUFRN, 2011 b, v. , p. 195-220.

CETIC.br. **TIC Empresas 2012**. Disponível em: <<http://www.cetic.br/empresas/2012/>> Acesso em: 3 Ago. 2013.

CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. TIC Domicílios e Empresas 2011**. Disponível em: <<http://www.cgi.br/publicacoes/pesquisas/index.htm#tic-domicilios-2011>> Acesso em: 20 jun. 2012.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CHESBROUGH, H. W.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Eds.). **Open innovation: researching a new paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

COMPEAU, Deborah, R.; HIGGINS, Christopher A. Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test. **Management Information Systems Quarterly (MISQ)**, v.19, n.2, Jun 1995, p.189-211.

CORREA, C. M. Software industry: an opportunity for Latin America? **World Development**, v. 18, n. 11, p. 1587-1598, 1990.

COSTA, R. S.. **Processo de compra corporativa de software: um estudo exploratório dos atributos que influenciam na decisão**. Dissertação de Mestrado apresentada ao PPGA da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. PORTO ALEGRE, 2007.

DOLL, W. J.; TORKZADEH, G.. The Measurement of End-User Computing Satisfaction. **Management Information Systems Quarterly (MISQ)**, v.12, n.2, Jun 1988, p.259-274.

DOSI, G. (1984). **Tecnical Change and Industrial Transformation**. Londres: Macmillan

ENKEL, E.; GASSMANN, O. Driving Open Innovation in the Front End. **EURAM Conference Paper**, v. 16, May, 2004.

FALBO, R. A. Engenharia de software: notas de aula. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-1/NotasDeAula.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2011.

FELIPE, E. S. Instituições e Mudanças Institucionais: Uma visão a partir dos principais conceitos neo-schumpeterianos. **EconomiA**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 245-263, maio/ago. 2008.

FERREIRA, L. M. A Inovação Tecnológica e as dinâmicas Locais. Estudo comparativo de APLs de software no Nordeste do Brasil. **Série BNB Teses e Dissertações**, n. 15. Fortaleza, 2008.

FONTENEY, C.; CARMEL, E. Israel's silicon wadi: the forces behind cluster formation. In: BRESNAHAN, Timothy; GAMBARDELLA, Alfonso. **Building high-tech clusters: Silicon valley and beyond**. Cambridge: University Press, 2004.

FREEMAN, C. Innovation and Long Cycles of Economic Development. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON INNOVATION AND DEVELOPMENT AT THE INDUSTRIAL SECTOR, 1982. **Anais...** Campinas: Departamento de Economia, Universidade de Campinas, 1982a.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. London, Pinter, 1982 b.

- FREEMAN, C. **The challenge of new technologies**. Paris, OECD. Paper presented to the OECD Symposium Opportunities and Risks for the World Economy: the challenge of increasing complexity, 1986.
- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance**. Londres: Pinter, 1987.
- FREEMAN, C. The National System of Innovation in Historical Perspective. **Cambridge Journal of Economics**, n. 19, p. 5–24, 1995.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et al. (Eds). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. Developing science, technology and innovation indicators: what we can learn from the past. **UNU-MERIT Working Paper**, Jan. 2007-001.
- FURTADO, C. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- GEREMIA, F. **Sistema produtivo e inovativo de software e serviços de TI brasileiro: Dinâmica competitiva e política pública de apoio (2003-2010)**. Tese de Doutorado em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.
- GORDON, R. J. Exploding Productivity Growth: Context, Causes, and Implications. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 34, n. 2, p. 207-98, 2003.
- GUIMARÃES, V. et al. Convergências e complementaridades da corrente neo-schumpeteriana com o pensamento estruturalista de Celso Furtado. In: SABOIA, J.; CARDIM DE CARVALHO, F. J. (Org.). **Celso Furtado e o século XXI**. Barueri: Manole; Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007, p.431-446.
- GUIMARÃES, V. **Sistemas de Inovação em países periféricos: o arranjo produtivo das empresas de software em Petrópolis**. 2005. Dissertação (Mestrado em Economia). Instituto de economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- GUTIERREZ, V.M.R. O apoio ao setor de tecnologia de informação. In: ALÉM, A.C.; GIAMBIAGI, F. (Org.). **O BNDES em um Brasil em transição**. Rio de Janeiro: BNDES, 2010
- HANUSCH, H.; PYKA, A. Principles of Neo-Schumpeterian Economics. **Discussion Paper Series**, v. 278, 2005.
- HARRISON, D. A.; MYKYTYN Jr., P. P.; RIEMENSCHNEIDER, C. K. Executive Decisions About Adoption of Information Technology in Small Business: Theory and Empirical Tests. **Information Systems Research**, v. 8, n.2, jun 1997, p.171-195
- HARTER, D. E.; KRISHNAN, M. S.; SLAUGHTER, S. A. Effects of process maturity on quality, cycle time, and effort in software product development. **Management Science**, v. 46, n. 4, 2000.
- HOCH, D. J.; ROEDING, C. R.; PURKERT, G.; LINDNER, S. K. **Secrets of software success: management insights from 100 software firms around the world**. Boston: Harvard Business School Press, 2000

IBGE. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2005**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/pintec2005.pdf>> Acesso em: 22 abr 2010.

IBGE. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2008**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2008/pintec2008.pdf>> Acesso em: 22 abr 2010

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>> Acessado em 20 janeiro 2013.

IBGE. **Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação 2009**. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa sobre Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Empresas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

ISAKSEN, A. Knowledge-based clusters and urban location: the clustering of software consultancy in Oslo. **Urban Studies**, v. 41, n. 5-6, p. 1157-1174, 2004.

JANONES, R. S. **Um Bate Papo Sobre Software e Inovação**. 2013. Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/um-bate-papo-sobre-software-e-inovacao/9380>> Acesso em: 3 Jul. 2013.

JARAMILLO, H.; LUGONES, G.; SALAZAR, M. **Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica em América Latina y el Caribe**. Bogotá, Colombia, 2000. (Proyecto financiado por la Organización de Estados Americanos OEA).

JAUMOTTE, F.; PAIN, N. An overview of public policies to support innovation. **OECD Economics Department Working Paper**, Paris, n. 456, 2005.

JESUS, L. **Terceirização de serviços de tecnologia da informação e serviços habilitados por tecnologia da informação: conceitos gerais e a terceirização via Fábrica de Software**. Universidade Federal de Ríó de Janeiro (UFRJ), Ríó de Janeiro, 2005.

JORGENSEN, D. W.; STIROH, K. J. Raising the Speed Limit: U. S. Economic Growth in the Information Age, **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 31, n.1, pp. 125-211, 2000.

KILEY, M. T. 2001. **Computers and growth with frictions: Aggregate and disaggregate evidence**. Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy 55, Dezembro, 2001, p. 171-215.

KING, J. L.; SCHREMS, E. L. Cost-Benefit Analysis in Information Systems Development and Operation. **Computing Surveys**, v.10, n.1, Mar 1978, p.19-34.

KUBOTA, L. **As KIBS e a inovação tecnológica das firmas de serviços**. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A009.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2013.

KUPFER, D. Indústria: Brasil em números. **Impresso**, v. 15, p. 7, 2007.

KUPFER, D. Investimento e produtividade. **Jornal Valor Econômico**, Opinião, 18 fev. 2013. Disponível em: <http://www.valor.com.br/opiniaio/3008794/investimento-e-productividade>>. Acesso em : 20 mar. 2013.

KUPFER, D.; ROCHA, F. Structural changes and specialization in the Brazilian industry: the evolution of leading companies and the M&A Process. **The Developing Economies**, Japão, v. 40, n. 4, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LASTRES, H. M. M. . Acesso a informação: estratégia para a competitividade. **Ciência da Informação**, v. 23, n.2, p. 287-288, 1994.

LASTRES, Helena M.M. ; CASSIOLATO, J. E. ; ARROIO, A. C. **Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ e Contraponto, 2005. v. 1. 448p

LIMA, J. P. R.; KATZ, F. A economia de Pernambuco: perda de dinamismo e a necessidade de buscar caminhos possíveis. **Cadernos de Estudos Sociais**, Recife, v. 9, n. 1, jan.-jun. 1993.

LIMA, A. C. C.; LIMA, J. P. R. Indústrias de transformação e extrativa mineral no Nordeste: desempenho e tendências pós 1990. **UFPE Texto para Discussão**, 485. Recife, 2005.

LIMA, M. M. T. Reflexões sobre o desenvolvimento tecnológico na América Latina: desafio da adequação. **Revista Espaço Acadêmico**, nº 86, julho de 2008.

LIMA, J. P. R.; SISCÚ, A. B.; PADILHA, M. F. F. G. **Economia de Pernambuco: transformações recentes e perspectivas no contexto regional globalizado**. Disponível em: <<http://www.unicap.br/neal/artigos/Texto7ProfAbraham.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2013.

LIST, F. The national system of political economy. London: Longmans, Green and Co, 1841.

LIPPOLDT, D.; STRYSZOWSKI, P. **Innovation in the software sector**. OECD, 2009.

LUNDEVALL, B. A. **Technology, competitiveness and small countries**. Aalborg, Aalborg University, 1983.

LUNDEVALL, B. Å. Product Innovation and User-Producer Interaction. **Industrial Development Research Series** n. 31m, Aalborg University Press 1985

LUNDEVALL, B. A. **Technological revolutions and the international division of labour**. Paper presented at the Workshop on Innovation and Regional Development. Venice, University of Architecture, 1986.

LUNDEVALL, B. Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G. et al (Eds) **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988.

LUNDEVALL, B-Å. (Ed.). **National Innovation Systems: Towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

LUNDEVALL, B. Å. User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation. In FORAY, D.; FREEMAN, C. (eds.). **Technology and the Wealth of Nations**, Pinter Publishers, 1993.

LUNDEVALL, B. Å.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B. National system of production, innovation and competence building. **Research Policy**, n.31, p.213-231, 2002.

MAIDIQUE, M.A.; Zirger, B.J. The new product learning cycle. **Research Policy** 14, 299–313, 1985.

MALERBA, F. **Innovation and the evolution of industries**. CESPRI - Bocconi University, WP n. 172, julho 2005.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation: basic concepts, In: MALERBA, F. (ED.). **Sectoral Systems of innovation: concepts, issues and analysis of six major sectors in Europe**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

METCALFE, S. The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives. In: STONEMAN, P. (Ed.). **Handbook of the economics of innovation and technological change**. Oxford /Cambridge: Blackwell Publishers, 1995.

MOWERY, D. The computer software industry. In: MOWERY D. C.; NELSON, R.R. (Eds.). **Sources of Industrial Leadership**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

MOWERY, D. C.; LANGLOIS, R. N. Spinning off and spinning on(?): the federal government role in the development of the US computer software industry. *Research Policy*, v. 25, n. 6, 1996, p. 947–966

MTE, Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/>>

MUNASINGHE, M. **Computer and informatics issues, and policy for third world development**. *Information Technology for Development*, v. 2, n.4, 1987.

MYTELKA, L. A role for innovation networking in the other two thirds. **Futures**, July/August 1993.

NELSON, R. (Ed.). **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. New York/Oxford: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. Recent evolutionary theorizing about economic change. **Journal of Economic Literature**, n. 33, março 1995, p. 48-90.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary Theory of Economic Change**. Boston: Harvard University Press, 1982

NOHARA, H.; VERDIER, E. Sources of Resilience in the Computer and Software Industries in France. **Industry & Innovation**, v. 8, n. 2, p. 201-220, Aug. 2001.

O`CONNOR, D. The computer industry in the third world: Policy options and constraint. **World Development**, v. 13, n. 3, March 1985, p. 311-332.

OECD. **Information Technology Outlook 2002**. Paris, OECD, 2002.

OECD. **Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data**, 2nd edition, OECD, Paris, 2005.

OECD. **Promoting innovation in services**. Paris: OECD, 2005.

OECD. **Productivity Database**, OECD, Paris, 2007.

OECD. **Innovation in the Software Sector: Business Questionnaire and associated responses**. Paris, OECD, 2008a.

OECD. **Science, Technology and Industry Outlook 2008**. OECD, Paris, 2008b

OECD. **Workshop on New Forms of Entrepreneurship and Innovation**, Maio 2008.
Disponível em: www.oecd.org/sti/innovation/entrepreneurship. OECD, 2008c

OLINER, S. D.; SICHEL, D. E. The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? **Journal of Economic Perspectives**, v. 14, Fall, pp. 3-22, 2000.

_____. Information Technology and Productivity: Where Are We Now and Where Are We Going?" **Economic Review, Federal Reserve Bank of Atlanta** (third quarter), pp. 15-44, 2002.

OLIVEIRA, S. C. **Sobre a Interação Universidade-Empresa no Desenvolvimento de Software: Um Estudo de Caso no Recife**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, 2008.

PARKER, R; GRIMM B. **Recognition of Business and Government Expenditures for Software as Investment: Methodology and Quantitative Impacts, 1959-98**. US Bureau of Economic Analysis Working Paper, 2000.

PASINETTI, L. L. **Structural change and economic growth**. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

PATEL, P.; PAVITT, K. The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems. **STI Review**, Paris, n. 14, 1994.

PAVITT, K. Sectoral pattern of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343-73, 1984.

PEREZ, C. Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social system. **Futures**, v. 15, n. 5, p.357-75, 1983.

PEREZ, C. New technologies and development. In: FREEMAN, C.; LUNDVALL, B. A. (Eds.) **Small countries facing the technological revolution**. London, Pinter, 1988.

PEREZ, C. Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. In: REINERT, E. (Ed.). **Globalization, economic development and inequality: an alternative perspective**. Cheltenham: Edward Elgar, 2004.

PFLEEGER, S. L. **Engenharia de software: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

PNUD Brasil. **Atlas do desenvolvimento humano do Brasil 2013**. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013> Acesso em: 30 junho 2013.

PONDÉ, J. L. **Coordenação, custos de transação e inovações institucionais**. Campinas: UNICAMP, 1994. (Texto para discussão).

PONDÉ, J. L. Instituições e mudança institucional: uma abordagem schumpeteriana. **EconomiA**, v. 6, n. 1, p. 119-160, 2005.

PREBISCH, R. **El desarrollo economico de America Latina y sus principales problemas**. Santiago de Chile: Cepal, 1949.

- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. 5. ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 2002.
- RAJALA, R.; ROSSI, M.; TUUNAINEN, V. **A framework for analyzing software business models**. Disponível em: <<http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20030126.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2013.
- RICHARDS, J. E. Clusters, competition, and “Global Players” in ICT markets: the case of Scandinavia. In: BRESNAHAN, T.; GAMBARDELLA, A. (Eds.). **Building high tech clusters: Silicon valley and beyond**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004, p. 160-189.
- ROCHA, A. R. C.; MALDONADO, J. C; WEBER, K. C. **Qualidade de software: teoria e prática**. São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- ROSELINO, J.E. **A indústria de software: o “modelo brasileiro” em perspectiva comparada**. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- Rosenberg, N. **Inside the Black Box: Technology and Economics**. Cambridge University Press, 1982.
- SANTOS, J. A. **Análise das relações entre o índice de desenvolvimento sustentável do município de João Pessoa e o nível de competitividade do setor de desenvolvimento de software da cidade de João Pessoa – PB**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, 2009.
- SCHIFFMAN, Leon G.; KANUK, Leslie L. **Comportamento do Consumidor**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 475 p.
- SCHUMPETER, J. A. **Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process**. New York: McGraw Hill Book Co., 1939
- SEBRAE. **Aglomerações Produtivas Locais e Inserção Competitiva de Micro e Pequenas Empresas: a experiência das empresas atuantes no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) no Estado da Paraíba. Relatório de Pesquisa**. Sebrae, novembro 2005.
- SEBRAE. **As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas MPEs brasileiras**. Observatório das MPEs – SEBRAE-SP, 2008.
http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/edit/docref/tic_brasileiras.pdf
- SHETH, J. N.; MITTAL, B.; NEWMAN, B. I. **Comportamento do Cliente: Indo Além do Comportamento do Consumidor**. São Paulo: Atlas, 2001.
- _____. A Model of Industrial Buyer Behavior, **Journal of Marketing**, v.37, Out 1973, p.50-56.
- SIMÕES, J. A Lei da informática. **Inovação Unicamp**, 3 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/news-leideinformatica.shtml>> Acessado em 17 de setembro de 2013.

SIMON, H.A. **The New Science Of Management Decision**. New York, NY: Harper and Row, 1960.

SOFTEX. **Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva**. Campinas, 2009. (Volume 1).

_____. **Software e Serviços de TI. A Indústria Brasileira em Perspectiva**, v. 2. Campinas: 2012

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 6 ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2003.

SOUZA, S. V. A. **Políticas para a indústria de software no Brasil: A importância da demanda**. Tese apresentada à Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração. Salvador, 2011.

STAMM, A.; KASUMOVIC, A.; KRÄMER, F.; LANGNER, C.; LENZE, O.; OLK, C. **The Software Industry in Argentina. Perspectives of a High-Tech Sector in a Low-Tech Country**. German Development Institute, Reports and Working Papers 9/2001. Bonn, 2001.

STEINMUELLER, W. E. **The U.S. software industry: an analysis and interpretative history**. University of Limburg, The Netherlands, March 14, 1995. Disponível em: <<http://www.merit.unu.edu/publications/rmpdf/1995/rm1995-009.pdf>> Acesso em: 6 junho 2011.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Política Industrial e desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 163-185, 2006.

SZAPIRO, M. H. S.; LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Caracterização e Taxonomias de Arranjos e Sistemas produtivos locais de micro e pequenas empresas**. Relatório de pesquisa, 2004.

TIGRE, P. B.; MARQUES, F. S. America Latina em la industria global de software y servicios: una visión de conjunto. In: _____. (Eds.). **Desafios y oportunidades de la industria de software em America Latina**. Colombia, 2008a, p.249-292.

_____. Aspectos econômicos del software y consecuencias para America Latina. In: _____. (Eds.). **Desafios y oportunidades de la industria de software em America Latina**. Colombia, 2008b p.1-20.

_____. La industria de software en Brasil: un mercado interno fuerte puede promover las exportaciones? **Comercio Exterior**, v.58, n. 5, maio de 2008c.

_____. **Desafios y oportunidades de la industria del software em América Latina**. Colômbia: Mayol, 2009a. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/sinsigla/xml/5/35655/P35655.xml&xsl=/ddpe/tpl/p10f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xslt>>. Acesso em: 30 jan 2012.

_____. **Desafios e oportunidades para a indústria de software e serviços de informação no Brasil e Argentina**: características da indústria de *software* no Brasil. Rio de Janeiro: Continente Digital.net, 2009b. 30 p. Disponível em: <http://www.flacso.edu.mx/micrositios/continentedigital/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=181&Itemid=9>. Acesso em: 01 ago. 2011.

TORRISI, S. **Industrial organization and innovation**: an international study of the software industry. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.

UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development. **Information Economy Report 2012. The software Industry and Developing Countries**. United Nations Publications, 2012.

VAN DAALEN, O. **The organization of the software industry from a traditional and a transaction-cost perspective**. Disponível em: <<http://expresso.xs4all.nl/papers/industrial.organization.pdf>> Acesso em 20 jan. 2013.

VAN GENUCHTEN, M. The impact of software growth on the electronics industry. **Computer**, v. 4, n. 1, p. 106-108, 2007.

VENKATESH, Viswanath; MORRIS, Michael G.; DAVIS, Gordon B.; DAVIS, Fred D. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. **Management Information Systems Quarterly (MISQ)**, v.27, n.3, Set 2003, p.425-478.

WALSH, V. Technology and the competitiveness of small countries: a review. In: FREEMAN, C.; LUNDVALL, B. A., (eds.) **Small countries facing the technological revolution**. London, Pinter, 1988.

WEST, J.; GALLAGHER, S. **Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software**. Faculty Publications, paper 3, 2006. Disponível em: <http://scholarworks.sjsu.edu/org_mgmt_pub/3> Acesso em: 15 fev 2013

WETERINGS, A. B. R. **Do firms benefit from spatial proximity?** Testing the relation between spatial proximity and the performance of small software firms in the Netherlands Disponível em: <<http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2006-0119-200059/index.htm>> Acesso em: 20 jan. 2012.

WHELAN, K. **Computers, obsolescence, and productivity**. Federal Reserve Board Finance and Economics Discussion Series Paper 2000-6, February, 2000. Disponível em: <www.federalreserve.gov/pubs/feds/2000/200006/200006pap.pdf> Acesso em: 15 jul 2011.

WILLIAMSON, O. E. Economies as an Antitrust Defense Revised. In :CALVANI, T. e SIEGFRIED, J. (Org.). **Economic Analysis and Antitrust Law**. Little, Brown and Company, 1988, pp. 36-49.

WOODROOF, Jonathan B.; KASPER, George M. A Conceptual Development of Process and Outcome User Satisfaction. **Information Resources Management Journal**, v.11, n.2, Spring, 1998, p.37-43.

APÊNDICES



PESQUISA SOBRE O SETOR DE SOFTWARE

UFRJ/REDESIST/MCT

QUESTIONÁRIO PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE ARRANJOS
PRODUTIVOS LOCAIS

I - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1. Razão Social:

2. Endereço _____

3. Município de localização: _____ (código
IBGE) _____4. Tamanho (por pessoal ocupado)⁷⁹

<input type="checkbox"/>	1.	Micro	<input type="checkbox"/>	2.	Pequena	<input type="checkbox"/>	3.	Média	<input type="checkbox"/>	4.	Grande
--------------------------	----	-------	--------------------------	----	---------	--------------------------	----	-------	--------------------------	----	--------

5. Segmento de atividade principal, marque um X no caso indicado:

<input type="checkbox"/>	1.	Software de pacote	<input type="checkbox"/>	2.	Software customizável	<input type="checkbox"/>	3.	Software sob encomenda
--------------------------	----	--------------------	--------------------------	----	-----------------------	--------------------------	----	------------------------

6. Ano de fundação: _____

7. Origem do capital controlador da empresa:

<input type="checkbox"/>	1.	Nacional	<input type="checkbox"/>	2.	Estrangeiro	<input type="checkbox"/>	3.	Nacional e Estrangeiro
--------------------------	----	----------	--------------------------	----	-------------	--------------------------	----	------------------------

8. No caso do capital controlador estrangeiro, qual a sua localização/origem:

<input type="checkbox"/>	1.	Mercosul	<input type="checkbox"/>	3.	Outros Países da América	<input type="checkbox"/>	5.	Europa
<input type="checkbox"/>	2.	Estados Unidos da América	<input type="checkbox"/>	4.	Ásia	<input type="checkbox"/>	6.	Oceania ou África

9. Sua empresa é:

⁷⁹ Pessoas ocupadas: a) Micro: até 19; b) Pequena: 20 a 99; c) Média: 100 a 499; d) Grande: 500 ou mais pessoas ocupadas.

<input type="checkbox"/> 1.	Independente	<input type="checkbox"/> 2.	Parte de um Grupo (filial, por exemplo)
-----------------------------	--------------	-----------------------------	---

10. Qual a sua relação com o grupo:

<input type="checkbox"/> 1.	Controladora	<input type="checkbox"/> 2.	Controlada	<input type="checkbox"/> 3.	Coligada
-----------------------------	--------------	-----------------------------	------------	-----------------------------	----------

EXPERIÊNCIA INICIAL DA EMPRESA.

11. Número de Sócios fundadores: _____

14. Os sócios da empresa já realizaram curso (especialização, extensão, curso de capacitação, curso universitário, técnico, etc) voltado à administração de empresas e gestão financeira?

15. Estrutura do capital da empresa:

Estrutura do capital da empresa	Participação percentual (%) no 1º. ano da empresa	Participação percentual (%) Atual (2012)
Dos sócios		
Empréstimos de parentes e amigos		
Empréstimos de instituições financeiras gerais		
Empréstimos de instituições de apoio as MPEs		
Adiantamento de recursos por clientes		
Outras. Citar:		
Total	100%	100%

16. Identifique as principais dificuldades na operação da empresa. Favor indicar a dificuldade utilizando a escala, onde 0 é nulo, 1 é baixa dificuldade, 2 é média dificuldade e 3 alta dificuldade.

Principais dificuldades	No primeiro ano de vida				Em 2012			
	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Contratar empregados qualificados	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

Produzir com qualidade	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Vender a produção	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital de giro	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Pagamento de juros de empréstimos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Linhas de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras. Citar	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

17. Informe o número de pessoas que trabalham na empresa, segundo características das relações de trabalho:

Tipo de relação de trabalho	Número de pessoal ocupado	Tipo de relação de trabalho	Número de pessoal ocupado
Sócio proprietário		Serviço temporário	
Contratos formais		Terceirizados	
Estagiário		Familiares sem contrato formal	

18. Escolaridade do pessoal ocupado (situação atual):

Ensino	Número do pessoal ocupado	%	Ensino	Número do pessoal ocupado	%
Analfabeto			Ensino médio completo		
Ensino fundamental incompleto			Superior incompleto		
Ensino fundamental			Superior completo		

completo					
Ensino médio incompleto			Mestrado		
Total			Doutorado		
			Total		

19. Sua empresa possui departamento de recursos humanos? Qual o principal método de contratação de pessoal de sua empresa?

20. Sua empresa está no momento a procura de novos profissionais? Qual a dificuldade de encontrar profissionais com o perfil desejado no mercado?

II – MERCADO

1. Favor descrever seu modelo de negócio.

2. Como você avalia a capacidade de utilização dos recursos da informática por parte de seus clientes? A comunicação com seus clientes quanto ao produto/serviço a ser comercializado é realizada com dificuldade?

3. Como está distribuída setorialmente sua carteira de clientes (em %)? Favor, se possível listar os nomes abaixo de cada item. (Caso os setores listados não se enquadre no seu caso, favor escrever da forma que melhor demonstre sua carteira de clientes., desagregando o máximo possível e detalhar. Por exemplo: se sua empresa atende o setor de educação, qual a porcentagem referente a empresas públicas e privadas? Dessas, quantos são faculdades, escolas e cursos técnicos? Favor citar também o nome dessas instituições/empresas e o estado em que se localizam.)

Setor de atuação (favor listar principais clientes)	Participação (%) no seu faturamento	Localização (estado)

Ex.: uma empresa pode atuar 100% no setor privado de educação, sendo este composto por 70% faculdade e 30% escola.

III – INOVAÇÃO

1. Qual a ação da sua empresa **no período entre 2010 a 2012**, quanto à **introdução de inovações**? Informe as principais características conforme listado abaixo. (observe no Box 1 – anexo – os conceitos de produtos/processos **novos** ou produtos/processos **significativamente melhorados** de forma a auxiliá-lo na identificação do tipo de inovação introduzida)

9 DESCRIÇÃO	1. Sim	2. Não	3. Não se aplica
9.1.1 INOVAÇÕES DE PRODUTO			
Introdução de novo produto cujas características fundamentais em termos de especificidades técnicas, estrutura de componentes, software incorporado, facilidade de uso ou funções diferem significativamente daqueles previamente produzidos pela empresa. Exemplos: software desenvolvido em plataforma Linux e que antes estava disponível apenas em plataforma Windows; programa que só rodava em um determinado navegador de internet (Windows Explorer, por exemplo) e agora é compatível com qualquer outro navegador (porque foi introduzida a linguagem Java script); novo software potencializando o uso do recurso gráfico e da técnica de <i>point and click</i>	(1)	(2)	

Aperfeiçoamento significativo de software existente, simplificando-o através da reutilização de códigos (<i>templates</i> , <i>ddl's</i> , etc.);	(1)	(2)	
Inovações significativas na arquitetura e nos procedimentos de elaboração de projetos lógicos de redes de informática, de maneira a reforçar a proteção, a modularidade e a interligação de servidores, computadores e seus equipamentos periféricos. Exemplos: projeto de rede introduzindo novos recursos de segurança, como a certificação digital, uso de <i>token</i> , criptografia na transmissão de dados, antes não utilizados do hardware, incorporando o uso de redundância de fontes de alimentação e/ou uso de discos hot swap;	(1)	(2)	
Introdução de novo aplicativo usando recursos da tecnologia da informação (comunicação, gestão de dados, ferramenta de desenvolvimento, armazenando e hardware) escolhidos através de prospecção, e cuja otimização e desempenho diferem substancialmente dos aplicativos previamente produzidos pela empresa;	(1)	(2)	
Criação de portais de busca e/ou de páginas (sites) de busca, de jogos e de entretenimentos, para a internet, através do uso de novas ferramentas ou tecnologias de web design que diferem significativamente daquelas previamente usadas pela empresa.	(1)	(2)	
9.1.2 INOVAÇÕES DE PROCESSO			
Introdução de novo método de programação, como por exemplo: com orientação a aspectos, métodos ágeis de desenvolvimento, MDA (Model Driven Architecture), CASE, Designer, padrões de projeto, etc., que resulta e, expressiva melhoria no tempo de desenvolvimento, na facilidade de uso e na qualidade do serviço prestado;	(1)	(2)	
Padronização na definição de aplicativos, tais como procedimentos usados em fábricas de software, visando melhoria de qualidade e ganhos de produtividade;	(1)	(2)	
Introdução de novo método para desenvolvimento de produtos para internet, tais como ferramentas integradas em ambiente net;	(1)	(2)	
Otimização das logísticas de suprimento de materiais e de alocação de pessoal para a instalação de software, ou para a manutenção e reparação de computadores e equipamentos periféricos, desde que isso implique em significativos ganhos de desempenho e de qualidade do serviço fornecido;	(1)	(2)	
Mudanças significativas na logística da empresa, com a introdução de novos equipamentos, software, procedimentos ou técnicas empregadas no fornecimento do serviço, desde que isso implique	(1)	(2)	

em significativos ganhos de desempenho e de qualidade do serviço fornecido.			
Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)			
Implementação de técnicas avançadas de gestão ?	(1)	(2)	
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?	(1)	(2)	
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing ?	(1)	(2)	
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização ?			
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (CMMI, MPS.BR, etc) Favor citar a certificação:	(1)	(2)	
Outros Tipos de Inovação? Listar:			

2. Se sua empresa **introduziu algum produto novo ou significativamente melhorado** durante os últimos anos, 2009 a 2012, qual o impacto sobre o faturamento e sobre as vendas?

- Aumentou o faturamento e as vendas substancialmente ()
- Houve um pequeno aumento no faturamento e nas vendas ()
- Não exerceu nenhum impacto ()

3. Avalie a importância do **impacto resultante da introdução de inovações na sua empresa**, durante os últimos três anos, **2009 a 2012**. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da produtividade da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliação da gama de produtos ofertados	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)

Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado interno da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado externo da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução de custos do trabalho	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao:				
- Mercado Interno	(0)	(1)	(2)	(3)
- Mercado Externo	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros, especificar:	(0)	(1)	(2)	(3)

4. Que **tipo de atividade inovativa** sua empresa desenvolveu **no ano de 2011/2012**? Indique o grau de constância dedicado à atividade assinalando (0) se não desenvolveu, (1) se desenvolveu rotineiramente, e (2) se desenvolveu ocasionalmente. (observe no Box 2 a descrição do tipo de atividade)

Descrição	Grau de Constância		
	(0)	(1)	(2)
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa	(0)	(1)	(2)
Aquisição externa de P&D	(0)	(1)	(2)
Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos	(0)	(1)	(2)
Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	(0)	(1)	(2)
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo	(0)	(1)	(2)

produtivo, métodos de “ <i>just in time</i> ”, etc			
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)

IV – REDES: interação, cooperação e aprendizado

1. Durante os últimos três anos, 2009 a 2012, sua empresa esteve envolvida em atividades cooperativas formais ou informais, com outra (s) empresa ou organização?

<input type="checkbox"/> 1.	Sim
<input type="checkbox"/> 2.	Não

2. Em caso afirmativo, favor nomear (empresas e/ou demais organizações) para os casos de cooperação listados. Indique a frequência de sua relação com os atores abaixo, em uma escala de 0 a 3, sendo:

0=nenhum tipo de relação;

1=contato mensal;

2=contato semanal;

3=contato mais de 1 vez por semana;

4= outra frequência. Qual?

Agentes	Nome	Frequência de contato
Empresas		
Outras empresas dentro do grupo		
Empresas associadas (joint venture)		
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e softwares)		
Clientes		
Concorrentes		
Outras empresas do setor		

Empresas de consultoria		
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA		
Universidades		
Institutos de pesquisa		
Centros de capacitação profissional de assistência técnica etc.		
Instituições de testes, ensaios e certificações		
OUTRAS AGENTES		
Representação		
Entidades Sindicais		
Entidades ambientais		
Órgãos de apoio e promoção		
Agentes financeiros		

3. Favor listar as empresas ou organizações que sua empresa exerce cooperação segundo as atividades listadas abaixo, nos últimos três anos, 2010 a 2012. Favor citar também qual a frequência de interação com a empresa/pessoa indicada, em uma escala de 0 a 3, sendo:

0=nenhum tipo de relação;

1=contato mensal;

2=contato semanal;

3=contato mais de 1 vez por semana.

Descrição	Nome e contato da	Frequência de
Compra de insumos e equipamentos		
Venda conjunta de produtos		
Desenvolvimento de Produtos e processos		
Design e estilo de Produtos		
Capacitação de Recursos Humanos		
Obtenção de financiamento		
Reivindicações		
Participação conjunta em feiras, etc.		
Melhoria na qualidade dos produtos		
Desenvolvimento de novos produtos		

Melhoria nos processos produtivos		
Melhoria nas condições de fornecimento dos		
Melhor capacitação de recursos humanos		
Melhoria nas condições de comercialização		
Introdução de inovações organizacionais		
Novas oportunidades de negócios		
Promocão de nome/marca da empresa no		
Maior inserção da empresa no mercado		
Outras: especificar		

**V – ESTRUTURA, GOVERNANÇA E VANTAGENS ASSOCIADAS AO
AMBIENTE LOCAL**

1. Quais são as principais **vantagens que a empresa tem por estar localizada no Arranjo (cidade em que se encontra)**?

- Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Externalidades	Grau de importância			
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com os fornecedores de insumos e matéria	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com os clientes/consumidores	(0)	(1)	(2)	(3)
Infra-estrutura física (energia, transporte, comunicações)	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com produtores de equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	(0)	(1)	(2)	(3)
Existência de programas de apoio e promoção	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
Outra. Citar:	(0)	(1)	(2)	(3)

2. Sua empresa mantém relações de subcontratação (sendo **subcontratante** ou **subcontratada**) com outras empresas ?

(1)Sim	(2)Não
----------	----------

3.Caso a resposta anterior seja afirmativa, identifique e liste. Favor citar também qual a frequência de interação com a empresa/pessoa indicada. Coloque:

- 1=contato mensal;
2=contato semanal;
3=contato mais de 1 vez por semana

Sua empresa é:	Porte da empresa <u>subcontratante</u>	
	Micro e Pequena	Média e Grande

<p><u>Subcontratada</u> de empresa local</p> <p>Nome da empresa:</p> <p>Natureza do contrato:</p> <p>Frequência de contato:</p>	(1)	(2)
<p><u>Subcontratada</u> de empresas localizada fora do arranjo</p> <p>Nome da empresa:</p> <p>Natureza do contrato:</p> <p>Frequência de contato:</p>	(1)	(2)
	Porte da empresa <u>subcontratada</u>	
<p><u>Subcontratante</u> de empresa local</p> <p>Nome da empresa:</p> <p>Natureza do contrato:</p> <p>Frequência de contato:</p>	(1)	(2)
<p><u>Subcontratante</u> de empresa de fora do arranjo</p> <p>Nome da empresa:</p> <p>Natureza do contrato:</p> <p>Frequência de contato:</p>	(1)	(2)