

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**INOVAÇÃO E COOPERAÇÃO NAS
EMPRESAS DE SOFTWARE – UM ESTUDO DE
CASO: PETRÓPOLIS-TECNÓPOLIS E O PORTO
DIGITAL**

Diego Aquino da Silva
dyaquino@hotmail.com
matrícula nº: 108096543

ORIENTADORA: Renata Lèbre La Rovere
renata@ie.ufrj.br

AGOSTO 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**INOVAÇÃO E COOPERAÇÃO NAS
EMPRESAS DE SOFTWARE – UM ESTUDO DE
CASO: PETRÓPOLIS-TECNÓPOLIS E O PORTO
DIGITAL**

Diego Aquino da Silva
dyaquino@hotmail.com
matrícula nº: 108096543

ORIENTADORA: Renata Lèbre La Rovere
renata@ie.ufrj.br

AGOSTO 2012

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor.

Dedico este trabalho aos meus pais que estiveram ao meu lado durante toda esta difícil caminhada e me mostraram o valor do caráter, da honestidade e do respeito ao próximo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por todas as vitórias alcançadas até agora.

Agradeço também a todos os professores que contribuíram de alguma forma para a minha formação como indivíduo e como economista até aqui e, em especial, a professora Renata Lèbre La Rovere que me orientou durante os três projetos de iniciação científica desenvolvidos no Grupo Economia da Inovação da UFRJ e nesta monografia.

Agradeço ao meu irmão, Douglas Aquino da Silva, pelo exemplo de determinação e perseverança.

Agradeço aos meus amigos Giovanni Rodrigues, Lucas Silva e Helder Paulino pela presença, pelos conselhos e pela companhia em todos os momentos importantes da minha vida.

Por fim, agradeço aos meus avós por todo o apoio e incentivo.

RESUMO

O trabalho objetivou analisar os principais resultados econômicos obtidos pelas empresas de software a partir da criação dos tecnopolos e a importância da cooperação para as firmas inseridas neste tipo de aglomeração. Desta forma, comparamos os casos de dois tecnopolos – Petrópolis-Tecnópolis, em Petrópolis/RJ e o Porto Digital (PD), em Recife/PE – a partir da revisão de literatura e compilação das estatísticas da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Partimos da hipótese de que empresas de software possuem baixo nível de cooperação e, ainda assim, não tem sua capacidade de criação de conhecimento e de crescimento afetadas. Após esta análise, concluímos que a criação dos tecnopolos incentivou a cooperação entre as empresas, promoveu o crescimento do número de estabelecimentos nesses arranjos e melhorou os índices de escolaridade da região. Além disso, concluímos que a baixa cooperação nas empresas de software é explicada pelas dificuldades encontradas pelas micro e pequenas empresas (MPEs) do setor para a realização de acordos cooperativos e pelas próprias características produtivas das firmas deste setor, que estariam menos propensas a utilizarem a cooperação horizontal como uma forma de melhorar a eficiência da cadeia de valor e para a absorção de conhecimentos específicos.

SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

Instituições, organizações e empresas:

ASSESPRO: Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços de Informática

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

C.E.S.A.R: Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife

CIN: Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco

CNAE: Classificação Nacional de Atividades Econômicas

FGV: Fundação Getúlio Vargas

FIRJAN: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

FUNPAT: Fundação Parque de Alta Tecnologia de Petrópolis

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCUBATEP: Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica de Pernambuco

LNCC: Laboratório Nacional de Computação Científica

NGPD: Núcleo de Gestão do Porto Digital

PCR: Prefeitura da Cidade do Recife

RAIS: Relação Anual de Informações Sociais

RECIFE BEAT: Base para Empreendimentos de Alta Tecnologia

REDESIST: Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos locais

SEBRAE: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SECTMA: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco

SOFTEX: Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

UFPE: Universidade Federal de Pernambuco

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	3
1.1 – A IMPORTÂNCIA DAS REDES DE EMPRESAS.....	3
1.1.1 – Conceito de Redes de Empresas.....	3
1.1.2 – Aprendizagem e Inovação: A Importância do Território.....	4
1.1.3 – Redes e Custos de Transação.....	6
1.1.4 – Confiança e Capital Social.....	9
1.1.5 – Ganhos de Escala e Poder de Mercado.....	10
1.1.6 – Acesso a Soluções.....	12
1.2 – CLUSTERS, ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS (APLs), SISTEMAS PRODUTIVOS E INOVATIVOS LOCAIS (SPILs) E TECNOPOLOS: PRINCIPAIS CONCEITOS.....	13
1.3 – COOPERAÇÃO ENTRE EMPRESAS DE SOFTWARE PARA O CASO BRASILEIRO.....	15
CAPÍTULO 2 – PETRÓPOLIS-TECNÓPOLIS E O PORTO DIGITAL.....	17
2.1 – DESENVOLVIMENTO DO SETOR DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO EM PERNAMBUCO.....	17
2.2 – SURGIMENTO E ORGANIZAÇÃO DO PORTO DIGITAL.....	18
2.3 – INTERAÇÃO ENTRE EMPRESAS E INSTITUIÇÕES NO PORTO DIGITAL.....	20
2.3.1 – Cooperação entre empresas no Porto Digital.....	20
2.3.2 – Vínculos entre empresas e instituições locais.....	22
2.4 – CONFIGURAÇÃO DAS EMPRESAS, EVOLUÇÃO DA ESCOLARIDADE E DO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DAS EMPRESAS DO SETOR DE SOFTWARE EM RECIFE.....	24
2.4.1 – Tamanho dos Estabelecimentos.....	24
2.4.2 – Evolução do Número Total de Estabelecimentos.....	25
2.4.3 – Evolução do Número de Empregos.....	26
2.4.4 – Evolução do Grau de Escolaridade.....	27

2.5 – PETRÓPOLIS-TECNÓPOLIS: SURGIMENTO E ORGANIZAÇÃO.....	28
2.6 – INTERAÇÃO ENTRE EMPRESAS E INSTITUIÇÕES EM PETRÓPOLIS.....	30
2.6.1 – Configuração das empresas e sua relação com o território.....	31
2.6.2 – Cooperação em Petrópolis.....	32
2.7 – CONFIGURAÇÃO DAS EMPRESAS, EVOLUÇÃO DA ESCOLARIDADE E DO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DAS EMPRESAS DO SETOR DE SOFTWARE EM PETRÓPOLIS.....	33
2.7.1 – Tamanho dos Estabelecimentos.....	33
2.7.2 – Evolução do Número Total de Estabelecimentos.....	34
2.7.3 – Evolução do Número de Empregos.....	34
2.7.4 – Evolução do Grau de Escolaridade.....	35
2.8 –CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS TECNOPOLOS ANALISADOS.....	36
CAPÍTULO 3 – PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS A PARTIR DOS TECNOPOLOS ANALISADOS.....	38
3.1 – VÍNCULO ENTRE COOPERAÇÃO E INOVAÇÃO PARA O CASO DAS EMPRESAS DE SOFTWARE.....	38
3.2 – POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROMOÇÃO DE TECNOPOLOS E COOPERAÇÃO ENTRE EMPRESAS DO SETOR DE SOFTWARE.....	42
CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO DO TAMANHO DOS ESTABELECIMENTOS DO SETOR DE SOFTWARE EM RECIFE – PERCENTUAL (2004-2010).....	25
GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS DO SETOR DE SOFTWARE EM RECIFE – VALOR ABSOLUTO (2004-2010).....	26
GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE EMPREGADOS DO SETOR DE SOFTWARE EM RECIFE – VALOR ABSOLUTO (2004-2010).....	27
GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO DO GRAU DE ESCOLARIDADE DO SETOR DE SOFTWARE EM RECIFE – PERCENTUAL (2004-2010).....	28
GRÁFICO 5: EVOLUÇÃO DO TAMANHO DOS ESTABELECIMENTOS DO SETOR DE SOFTWARE EM PETRÓPOLIS – PERCENTUAL (2004-2010).....	33
GRÁFICO 6: EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS DO SETOR DE SOFTWARE EM PETRÓPOLIS – VALOR ABSOLUTO (2004-2010).....	34
GRÁFICO 7: EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE EMPREGADOS DO SETOR DE SOFTWARE EM PETRÓPOLIS – VALOR ABSOLUTO (2004-2010).....	35
GRÁFICO 8: EVOLUÇÃO DO GRAU DE ESCOLARIDADE DO SETOR DE SOFTWARE EM PETRÓPOLIS – PERCENTUAL (2004-2010).....	36

INTRODUÇÃO

Os polos tecnológicos ou tecnopolos são definidos como grandes áreas com infraestrutura necessária para unidades produtivas que realizam atividades de baixa ou grande escala, baseadas em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, combinando, em um mesmo espaço, os seguintes elementos: organizações de pesquisa e ensino; empresas avançadas tecnologicamente e inovativas; organizações e agências, públicas e privadas, com a missão de garantir e fomentar o estabelecimento de acordos colaborativos entre os agentes mencionados acima, de forma a maximizar a criatividade e as atividades inovativas, assim como elevar a competitividade da região (Cassiolato e Lastres, 2003).

A combinação desses atributos faz com que os tecnopolos sejam apontados pela literatura como uma importante ferramenta de incentivo ao desenvolvimento de uma região por contribuir para a melhoria da qualificação da mão de obra, para a geração de conhecimento local e por favorecer a cooperação entre as empresas. Devido a esses fatores, a criação dos parques tecnológicos tem assumido nos últimos anos um papel de destaque como instrumento de políticas públicas para o estímulo da capacidade inovativa local.

Devido à importância da política de promoção dos tecnopolos, devemos nos perguntar se as iniciativas de implantação de parques tecnológicos tem atingido os resultados esperados em relação ao geração do conhecimento, estímulo a inovação, criação de empregos qualificados e incentivo a cooperação.

A presente monografia buscará responder a esta questão analisando o caso de tecnopolos focados no setor de software. A escolha deste setor deveu-se ao fato de que este é predominantemente formado por micro e pequenas empresas (MPEs) – , as quais têm muito a ganhar ao estabelecer relações de cooperação.

Dito isto, adotaremos como objetivos específicos deste trabalho analisar os principais resultados obtidos pelas empresas a partir da criação dos tecnopolos e a importância da cooperação para as firmas de software inseridas nesses arranjos.

Partiremos da hipótese de que empresas de software, inseridas nos tecnopolos, possuem baixo nível de cooperação e, ainda assim, não tem sua capacidade de criação de conhecimento e de crescimento afetadas por esta inserção.

A metodologia utilizada é baseada na revisão da bibliografia sobre o tema e no estudo dos casos de dois tecnopolos – Petrópolis-Tecnópolis, em Petrópolis/RJ e o Porto

Digital (PD), em Recife/PE – a partir das estatísticas da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Analisaremos a configuração das empresas, a evolução da escolaridade e do número de estabelecimentos nesses arranjos com base nesses dados.

Este trabalho se dividirá em três capítulos. No capítulo 1, apresentaremos os benefícios decorrentes da cooperação em redes, os principais conceitos sobre aglomerações de empresas, além de abordarmos a cooperação entre empresas de software. No capítulo 2, analisaremos a relação das empresas com o seu entorno e se o desenvolvimento dos tecnopolos nessas regiões implicou em melhorias na qualificação da mão de obra e no aumento do número de estabelecimentos e de pessoas empregadas na atividade; e, por fim, o terceiro capítulo irá examinar o vínculo entre cooperação e inovação, além de discutir se a criação de tecnopolos tem incentivado e promovido a cooperação entre as empresas de software.

CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 – A importância das Redes de Empresas

As recentes transformações na economia a nível global, a rapidez dos avanços tecnológicos e a maior facilidade na circulação da informação e do conhecimento, entre outros fatores, acarretaram numa profunda necessidade de mudança e adaptação das empresas para manterem-se competitivas. Devido a esses fatores, tanto os produtos quanto os processos produtivos tornaram-se cada vez mais complexos, exigindo competências que as empresas dificilmente conseguiriam desenvolver de forma isolada.

Neste contexto, a cooperação em redes surge como elemento decisivo para a competitividade e sobrevivência das empresas no mundo globalizado, estabelecendo-se nos últimos anos como novas formas de arranjos institucionais e relacionamentos organizacionais (Corso e Fossa, 2008). Dentre os diversos tipos de agrupamentos poderíamos citar: as alianças estratégicas, os arranjos produtivos locais, os *clusters*, os distritos industriais, entre outros.

Em relação a importância atribuída às práticas cooperativas no processo de aprendizagem, Stallivieri *et al.* (2009, p. 187) afirmam que a capacidade de geração, difusão e utilização de novos conhecimentos transcende a esfera individual das empresas, passando a depender da contínua interação entre as firmas e destas com outras organizações. Assim, a atividade inovadora seria um processo social e coletivo, no qual o aprendizado se dá por meio das interações, sendo que, quanto mais complexo for o aprendizado, maior será a necessidade de interação e aprendizado (Tálamo e Carvalho, 2010).

Entre as principais questões que cercam o tema, destaca-se a compreensão dos fatores que levam as empresas a estabelecerem redes de cooperação e os principais impactos resultantes sobre o resultado econômico dessas empresas. Abordaremos nas próximas seções essas questões, tendo como referencial a literatura disponível sobre o tema.

1.1.1 – Conceito de Redes de Empresas

As recentes mudanças na economia mundial têm exigido das empresas níveis elevados de qualidade, inovações, custos baixos, adaptabilidade e rápida resposta às

transformações no ambiente econômico. Devido a esses fatores, a forma de produção representada pela grande firma integrada tornou-se um modelo declinante em face das necessidades contemporâneas de flexibilização (Balestrin e Vargas, 2004)

Neste contexto, a confiança e a cooperação entre os agentes ganharam importância significativa na explicação das vantagens competitivas obtidas pelas empresas associadas em redes. Esta associação interfirmas é constituída por empresas interdependentes, que optam por coordenar estas atividades específicas de forma conjunta, visando à criação de novos mercados, o suporte de custos e riscos em pesquisas e desenvolvimento, a gestão da informação e da tecnologia, a definição de marcas de qualidade, a defesa de interesses, entre outros fatores (Corso e Fossa, 2008).

Assim, a configuração em redes surge a partir da necessidade das empresas em atuarem de forma conjunta e cooperada, visando à obtenção de vantagens competitivas e eficiência econômica. Essa afirmação é corroborada por Vershoore e Balestrin (2008):

“ As redes de cooperação são arranjos organizacionais de longo prazo entre empresas que permitem a obtenção ou sustentação de diferenciais em face dos competidores externos fora da rede. Portanto, os ganhos competitivos obtidos coletivamente são fatores cruciais para o seu estabelecimento” (Vershoore e Balestrin, 2008, p. 1047).

Tendo como referencial a literatura especializada sobre o tema, apresentaremos os principais fatores que incentivam o estabelecimento de redes de empresas e os possíveis ganhos decorrentes desta associação .

1.1.2 – Aprendizagem e Inovação: A Importância do Território

Atualmente, as práticas cooperativas e a aprendizagem por interação ganham importância significativa no debate econômico, pois ambos os conceitos estão vinculados à visão sistêmica do processo de inovação. Neste contexto, o processo inovador passaria a ser um sistema integrado, onde o estabelecimento de redes de cooperação criaria condições favoráveis para a aprendizagem e inovação, mediante a ação conjunta e cooperada de diversos atores internos e externos da organização (Balestrin e Vargas, 2004).

Assim, a aglomeração territorial de empresas, através das redes de cooperação, facilitaria o engajamento dos atores sociais nos processos de aprendizado interativo, proporcionando um ambiente de aprendizado coletivo, representado pela dinâmica de interação que ocorre entre as firmas.

Stallivieri *et al.* (2009) destacam a importância do território e das redes de empresas no processo de aprendizado:

“Nesse tipo de ambiente, o conhecimento tende a se tornar incorporado não somente nas qualificações individuais e nos procedimentos e rotinas das organizações, como também no próprio ambiente local ou nos vínculos de interações entre os diferentes atores e desenhos institucionais” (Stallivieri *et al.*, 2009, p. 188).

A importância do espaço como elemento essencial no processo de inovação também é destacado por Lins (2007):

“O espaço – assimilado à proximidade entre os agentes econômicos, com as sinergias potencialmente derivadas e a herança que os territórios concentram e transmitem – é essencial aos processos de aprendizagem e inovação” (Lins, 2007, p. 130)

Lins (2007) também destaca a relação entre território e a dupla natureza do conhecimento, em seus aspectos tácito e codificado, relacionando esses conceitos à noção de espaço:

“O conhecimento codificado é de difusão e acesso mais fáceis, e em virtude disso, não representa aspecto realmente diferenciador de posições na concorrência envolvendo firmas. Já o conhecimento tácito, impregnado nos ambientes produtivos – empresas ou grupos de agentes – é “fixado” em localizações específicas, constitui pilar fundamental da competitividade tendo em vista as “rugosidades” que se interpõem à sua propagação em escala ampla” (Lins, 2007, p. 130-131).

A importância do conhecimento tácito para a competitividade da empresa também é destacado por Balestrin *et al.* (2005):

“[...]o conhecimento de alto valor para a organização é tácito (fortemente relacionado à ação, aos procedimentos, às rotinas, às ideias, aos valores e as emoções), dinâmico (criado dentro de interações sociais entre indivíduos (grupos e organizações) e humanista (essencialmente relacionado à ação humana)” (Balestrin *et al.*, 2005, p. 4)

De fato, a proximidade assume um papel decisivo no processo de criação e difusão do conhecimento pois, dado que o conhecimento gerado pelas empresas e pelas instituições – que é o alicerce da atividade inovadora – se divide em conhecimento tácito e codificado, a proximidade territorial facilitaria a circulação do conhecimento mais importante para as empresas de maior conteúdo tecnológico – o conhecimento tácito. Stallivieri *et al.* (2009) destacam a importância do conhecimento tácito para o sucesso das empresas associadas a atividades de maior conteúdo tecnológico:

“Uma parcela importante das informações transmitidas é de caráter tácito, estando baseada em padrões cognitivos idiossincráticos retidos pelos agentes responsáveis pela recepção e transmissão das mesmas. Assim, em arranjos associados à atividades tradicionais, é mais provável que os fluxos mais relevantes sejam aqueles de natureza tangível, enquanto em outras circunstâncias, associadas à atividades de maior conteúdo tecnológico, os fluxos intangíveis de maior conteúdo informacional costumam ser mais relevantes” (Stallivieri *et al.*, 2009, p. 446)

Portanto, podemos afirmar que a cooperação entre os agentes, facilitada pelas redes de empresas, irá proporcionar um ambiente de aprendizado coletivo que pode ser representado pela dinâmica de interação que ocorre entre os agentes e pela transmissão e circulação do conhecimento tácito entre eles. Assim, as redes de cooperação favoreceriam os processos de aprendizagem e inovações, através da interação, do compartilhamento de ideias e experiências entre os participantes e das ações inovadoras que são desenvolvidas em conjunto pelos associados da rede.

1.1.3 – Redes e Custos de Transação

Nas relações econômicas interfirmas existem os chamados custos de transação, ou seja, os custos que os agentes enfrentam para negociar, redigir e garantir o

cumprimento de um contrato. Estes custos originam-se das transações ineficientes de determinada organização com o seu mercado, ocorrendo devido aos seguintes fatores: racionalidade limitada do tomador de decisões, condições de incerteza do ambiente econômico, possibilidade de comportamento oportunista e especificidade de ativos (Nogueira et.al 2012).

A racionalidade limitada dos agentes econômicos é um elemento decisivo dos custos de transação. Levando em conta que o comportamento humano enfrenta limitações ligadas a capacidade humana de acumular, processar e transmitir informações, a racionalidade limitada reconheceria o fato de que os indivíduos, ainda que agindo de maneira racional, são incapazes de prever as ocorrências futuras relacionadas às transações, sendo obrigados a deixarem questões relativas a negociação e adaptação de contratos para o futuro, gerando custos adicionais.

Além da racionalidade limitada, a complexidade do ambiente econômico torna o processo de tomada de decisão ainda mais difícil e custoso pois impede que os agentes econômicos especifiquem antecipadamente o que deveria ser feito a cada circunstância. A existência da incerteza combinada a racionalidade limitada dificulta a definição das probabilidades associadas aos diferentes estados da natureza, o que pode afetar a transação entre os agentes (Fiani, 2002, p.270).

Outro elemento importante que afeta os custos de transações é a possibilidade de comportamento oportunista. Devido a racionalidade limitada, a complexidade do ambiente econômico e da incerteza, os agentes estariam mais propensos a adoção de iniciativas oportunistas através da manipulação de assimetrias de informação, visando a apropriação de fluxos de lucros. Fiani (2002) define e relaciona este conceito à eventuais problemas nos contratos estabelecidos entre os agentes:

“Por oportunismo entende-se a transmissão de informação seletiva, distorcida, e promessas “autodesacreditadas” (*self-disbelieved*) sobre o comportamento futuro do próprio agente, isto é, o agente em questão estabelece compromissos que ele mesmo sabe, *a priori*, que não irá cumprir. Como não se pode distinguir *ex-ante* a sinceridade dos agentes, há problemas na execução e renovação do contrato” (Fiani, 2002, p.270).

Por fim, devemos destacar também a importância da especificidade dos ativos nos custos de transação. Quando a transação envolve ativos específicos, apenas um

pequeno grupo de agentes está habilitado a participar desta transação pois a especificidade dos ativos reduz tanto a quantidade de ofertantes interessados em ofertá-los quanto a quantidade de demandantes interessados em adquiri-los. Este vínculo entre produtor e comprador pode dar origem ao chamado “problema do refém” (*hold-up*). Segundo Fiani (2002, p. 272), esse problema ocorre quando uma das partes que realizou o investimento em um ativo específico torna-se vulnerável a ameaças da outra parte de encerrar a relação.

Levando em conta todos esses fatores e destacando a importância das redes de empresas podemos afirmar que a cooperação possibilitaria a redução dos custos de transação pois criaria um ambiente marcado pela confiança entre os agentes, pela ação conjunta e pelo associativismo, aumentando desta forma a eficiência econômica e a competitividade das empresas. Esta afirmação é corroborada por Balestrin e Vargas (2004):

“ A confiança nas inter-relações dos atores é um dos fatores que promove a redução dos custos de transação e torna a existência de redes economicamente viáveis” (Balestrin e Vargas, 2004, p. 215)

Logo, a atmosfera de confiança gerada pela associação em redes facilita a resolução dos problemas comuns ao conjunto de empresas pois promove a cooperação entre os agentes, favorece a circulação da informação e do conhecimento tácito dentro do arranjo e reforça a complementaridade entre os participantes, tornando essas empresas mais competitivas. Olave e Amato Neto (2001) destacam a importância da cooperação para o aumento da competitividade das empresas:

“A cooperação oferece a possibilidade de dispor de tecnologias e reduzir os custos de transação relativos ao processo de inovação, aumentando a eficiência econômica e, por consequência, aumentando a competitividade.” (Olave e Amato Neto, 2001, p. 290).

Resumindo, a cooperação em redes incentiva as ações conjuntas, permite a redução de custos de produção, de transação, de informação e de resolução de conflitos, aumentando assim a eficiência das empresas associadas.

1.1.4 – Confiança e Capital Social

Definir a inovação como um processo de aprendizagem interativo, e a cooperação como um fator favorável para a competitividade das MPEs, nos leva a compreender a importância do capital social e da confiança para o funcionamento de um sistema regional de inovação. A confiança é um fator decisivo para a cooperação e interação entre os agentes, na medida em que contribui para a superação das incertezas existentes ao longo do processo inovativo. Paralelamente, a promoção do capital social é a base para a confiança.

Um dos principais atributos das redes de empresas é a sua capacidade de proporcionar condições favoráveis para a emergência do capital social. Assim, o estabelecimento do capital social, gerado pelo compartilhamento de interesses e objetivos comuns entre os agentes, seria um elemento fundamental para o desenvolvimento conjunto das empresas associadas às redes (Vershoore e Balestrin, 2008). Talamo e Carvalho (2010) corroboram essa afirmação, destacando a importância da colaboração e da cooperação:

“Os integrantes devem ser motivados pelo reconhecimento de que seus interesses individuais podem ser compartilhados a fim de proporcionar ganhos comuns, viabilizados pela cultura da participação e troca, de forma a construir o capital social da rede empresarial, responsáveis pelo estabelecimento das relações de confiança e colaboração” (Talamo e Carvalho, 2010, p. 751).

Logo, poderíamos afirmar que o sucesso das redes dependeria da construção do capital social e da criação de uma “cultura de confiança” entre os agentes. Segundo Olave e Amato Neto (2001):

“A cultura de confiança diz respeito aos aspectos ligados à cooperação entre empresas, envolvendo aspectos culturais e de interesses de pessoas e de empresas. A ética assume um papel fundamental e o conhecimento sobre as pessoas ou empresas que tem interesses comuns torna-se o primeiro passo para a geração dessa cultura” (Olave e Amato Neto, 2001, p.300).

Assim, “[...] a confiança seria, ao mesmo tempo, barreira e caminho; a construção da confiança mútua é a grande barreira à formação de redes de cooperação, ao mesmo tempo em que é fundamental ao sucesso dessa rede” (Talamo e Carvalho, 2010, p. 751).

Além do estabelecimento do capital social e da construção da confiança, as redes de cooperação teriam a capacidade de limitar o comportamento oportunista através das sanções sociais. Nas relações interfirmas, as práticas oportunistas são combatidas por meios de contratos ou controle burocrático mas, devido ao elevado custo, e baixa eficiência, essas formas de controle tornam-se ineficientes. Nesse contexto, as redes de cooperação seriam uma alternativa às soluções tradicionais para a redução do oportunismo entre os agentes.

Vershoore e Balestrin (2008) destacam a importância das redes de cooperação para a redução do comportamento oportunista e os benefícios decorrentes desta configuração:

“As redes de cooperação constituem uma alternativa para a redução das ações oportunistas, em virtude dos menores custos burocráticos e contratuais. Essa característica das redes é proporcionada tanto pelas salvaguardas endógenas, geradoras de pressões sociais em prol da manutenção dos relacionamentos, quanto pelo risco da perda dos ganhos coletivos, em decorrência de sanções ou de exclusão da rede” (Vershoore e Balestrin, 2008, p. 1052).

Portanto, as intensas relações de grupos e o compartilhamento de interesses comuns entre empresas associadas à rede geram um aumento da confiança entre os associados, propicia defesas contra ações oportunistas por parte de algum integrante da rede, estimula a construção do capital social, favorece o aprendizado interativo, além de facilitar a transmissão do conhecimento tácito entre os agentes.

1.1.5 – Ganhos de Escala e Poder de Mercado

A literatura sobre redes de cooperação indica que as empresas que cooperam podem obter inúmeras vantagens decorrentes desta associação, dentre as quais podemos destacar: ganhos de escala, poder de mercado e redução dos custos e riscos, entre outras.

Essas vantagens competitivas são obtidas em decorrência da ampliação da força individual gerada pelo crescimento do número de empresas associadas à rede.

Vershoore e Balestrin (2008) destacam a importância das redes para a obtenção de vantagens competitivas e os possíveis benefícios desta configuração para as empresas associadas:

“Pela cooperação em rede, as empresas participantes passam a ter, entre outros diferenciais, maior poder de negociação com seus fornecedores e parceiros e maior possibilidade de gerar marcas com reconhecimento e de ampliar a exposição pública. Os ganhos de escala e de poder de mercado permitem às redes ampliarem o potencial de barganha nas distintas relações econômicas e possibilitam a realização de acordos comerciais em condições exclusivas” (Vershoore e Balestrin, 2008, p. 1047)

Em virtude do ambiente econômico marcado pela grande concorrência, as pequenas e médias empresas (PMEs) enfrentam várias dificuldades ligadas, principalmente, ao seu porte. Neste contexto, as redes de cooperação permitiriam a obtenção e a sustentação de vantagens competitivas que dificilmente essas empresas conseguiriam atuando de forma isolada. Confirmando este fato, Vargas e Balestrin (2004) destacam que:

“...inseridas em ambiente hipercompetitivo, as PMEs, na maioria das vezes, apresentam certas dificuldades, tais como obter melhores preços e vantagens na compra de matérias primas e componentes, custos de participação em feiras, custos de campanhas publicitárias, custos de reciclagem e treinamento da mão-de-obra, atualização tecnológica, acesso a linhas de crédito e financiamento, custos de aluguel, custos envolvidos na exportação de produtos etc. Esses problemas dificilmente desaparecerão; contudo podem ter seus efeitos neutralizados ou amenizados pela ação coletiva das PMEs.” (Vargas e Balestrin, 2004, p. 210).

Logo, podemos afirmar que as redes de cooperação auxiliam os ganhos de escala e o aumento do poder de mercado das PMEs associadas, permitem a ampliação do potencial dessas empresas na realização de acordos comerciais e facilitam o

relacionamento com instituições públicas como agências estatais, universidades, centros de ensino e de pesquisa etc.

1.1.6 – Acesso a Soluções

O último aspecto relevante que devemos destacar é a capacidade das redes de cooperação possibilitarem o acesso a soluções coletivas para o enfrentamento de dificuldades comuns a maioria das empresas, através da infraestrutura de serviços disponíveis na rede (Vershoore e Balestrin ,2008).

As redes de cooperação facilitariam o acesso a recursos, a novos mercados, a tecnologias e suplementos. Isto só é possível porque a associação em redes promove a identificação das fragilidades comuns e a busca de soluções coletivas. Vershoore e Balestrin (2004) destacam a independência dos atores da rede na busca por objetivos comuns:

“...as redes de PMEs são geralmente criadas para fornecer um fórum direto de atividades e relações entre os seus membros, que permanecem independentes, mesmo trabalhando em atividades conjuntas. Os atores dessas redes perseguem objetivos comuns por meio de interações coordenadas...” (Vershoore e Balestrin, 2004, p. 211).

Desta forma, podemos afirmar que as redes de cooperação permitem que as PMEs acessem recursos que dificilmente conseguiriam atuando de forma isolada, além de incentivar a busca por soluções coletivas e promover uma maior interação entre os agentes associados.

De acordo com o referencial teórico abordado, pudemos identificar os fatores determinantes para o sucesso e o estabelecimento das redes de cooperação entre as empresas. Nas próximas seções apresentaremos uma discussão conceitual sobre as aglomerações produtivas – *clusters*, Sistemas Produtivos e Inovativos Locais, Arranjos Produtivos Locais e tecnopolos – que podem fomentar o surgimento de redes de cooperação.

1.2 – *Clusters*, Arranjos Produtivos Locais (APLs), Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (SPILs) e Tecnpolos: Principais Conceitos

Atualmente, a cooperação em redes tornou-se decisiva para a competitividade das empresas no mundo globalizado, estabelecendo-se nos últimos anos como novas formas de arranjos institucionais e relacionamentos organizacionais. Diante da variedade de conceitos e das diferentes abordagens sobre o tema, torna-se necessário a apresentação das principais definições que explicam as relações firmadas entre as empresas num determinado território pois, desta forma, poderemos entender o referencial teórico utilizado pelos diferentes autores da bibliografia utilizada neste trabalho.

Dentre os conceitos relacionados ao tema das relações interfirmas, podemos destacar: os *clusters*, os Arranjos Produtivos Locais (APLs), os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (SPILs) e os parques tecnológicos ou tecnpolos. Cada um destes conceitos está ligado a abordagens diferentes mas todos colocam em evidência a importância da interação e da ação conjunta dos agentes, destacando os processos de aprendizagem coletiva, a cooperação e dinâmica inovativa.

Os *clusters* são aglomerados territoriais de empresas que possuem características semelhantes e desenvolvem atividades similares. Este conceito foi popularizado por Michael Porter, que o utilizou para destacar a importância da proximidade geográfica dos agentes no desenvolvimento empresarial, destacando que a obtenção de vantagens competitivas deriva de fatores locais que sustentam o dinamismo das empresas líderes (Cassiolato e Lastres, 2003). La Rovere e Shehata (2006) destacam:

“O *cluster* pode ser definido como uma aglomeração geográfica de empresas e instituições de uma área particular, gerada a partir de dinâmicas econômicas específicas.[...]Os autores que trabalham com o conceito de *clusters* enfatizam o papel das externalidades, tanto de produção quanto tecnológicas, para justificar iniciativas de criação e fortalecimento de *clusters*” (La Rovere e Shehata, 2006, p.4).

Já os Arranjos Produtivos Locais seriam aglomerações de empresas, inseridas num mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantém vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais. Cassiolato e Lastres (2003) definem este conceito precisamente:

“Arranjos produtivos locais são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais - com foco em um conjunto específico de atividades econômicas - que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente envolvem a participação e a interação de empresas - que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros - e suas variadas formas de representação e associação. Incluem também diversas outras organizações públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos, como escolas técnicas e universidades; pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento” (Cassiolato e Lastres , 2003, p. 3).

Já os Sistemas Produtivos e Inovativos Locais seriam “[...]arranjos produtivos em que interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, da competitividade e do desenvolvimento local.” (Cassiolato e Lastres , 2003, p. 4).

Por fim, os parques tecnológicos (ou tecnopolos) são áreas com infraestrutura para empresas produtivas que realizam atividades baseadas em pesquisas e desenvolvimento tecnológico. Essas áreas são caracterizadas pela presença de centros de pesquisas, universidades e um conjunto de serviços que facilitam a obtenção de recursos tecnológicos e humanos de alto nível. La Rovere e Shehata (2006) destacam a importância dos tecnopolos para uma região:

“Os parques tecnológicos ou tecnopolos são espaços de localização de empresas de base tecnológica em um ambiente qualificado, visando ao aumento da competitividade destas empresas na nova economia. Desta forma, os parques apresentam como principais motivações a promoção da inovação, o aumento da competitividade das empresas locais, o estímulo à transferência de tecnologia e o incremento à riqueza da região” (La Rovere e Shehata ,2006, p. 4).

Na próxima seção faremos uma revisão da literatura disponível sobre a cooperação entre as empresas de software para o caso brasileiro. Após esta revisão, constatamos que alguns trabalhos apontam que as empresas do setor, constituídas

principalmente por micro e pequenas empresas (MPEs), apresentam baixo índice de cooperação.

1.3 – Cooperação entre as empresas de Software no caso brasileiro

Nas seções anteriores destacamos as inúmeras vantagens que as empresas adquirem a partir da aglomeração e do estabelecimento de laços de cooperação. A proximidade e a cooperação promovem as economias de escala, o aumento do poder de mercado, a redução dos custos de transação, o aumento da confiança e do capital social, além de facilitarem o processo de aprendizagem e inovação.

Apesar de todos os benefícios apontados, após a revisão da bibliografia sobre o tema, pudemos constatar que os trabalhos disponíveis apontam que o nível de cooperação entre as empresas do setor de software para o caso brasileiro ainda é muito baixa e, mesmo assim, este fenômeno parece não afetar de maneira significativa o crescimento e a capacidade de criação de conhecimento para as empresas deste setor. Apresentaremos a seguir as principais referências bibliográficas que sustentam essa conclusão.

Um estudo realizado por Britto e Stallivieri (2010), baseado nos dados da RedeSist¹, com um grupo de 131 firmas inseridas em quatro APLs dedicados a produção de software localizados na região de Petrópolis (RJ), Recife (PE), Curitiba (PR) e Brasília (DF), constatou que, com exceção de Petrópolis, o nível de cooperação entre as empresas deste setor é baixo. Estes autores concluíram, a partir desta análise, que a cooperação ainda não é percebida como um elemento decisivo na condução das estratégias tecnológicas das empresas do setor:

“...as informações também sinalizam na direção de algumas tendências importantes, como o baixo nível de cooperação, talvez com a exceção de Petrópolis, onde o indicador associado àquelas práticas assume um valor superior ao observado nos demais arranjos.(...) A assimetria geral observada entre os indicadores de aprendizado e os de cooperação parece indicar que a cooperação não é ainda percebida como um elemento efetivamente importante no delineamento das estratégias tecnológicas das empresas do setor.” (Britto e Stallivieri, 2010, p. 347).

¹ A Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos locais – RedeSist – é uma rede interdisciplinar, sediada no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e que conta com a participação de várias universidades e institutos de pesquisa no Brasil, além de manter parcerias com outras instituições do exterior.

Já Côrtes *et al.* (2005), após analisar os resultados de uma pesquisa de campo com empresas de base tecnológica brasileiras e as relações de cooperação estabelecidas entre elas, constatou que a implementação de relações de cooperação interfirmas ainda é muito limitada e deficiente:

“Pode-se verificar, entre outros aspectos, que a adoção de mecanismos de cooperação é limitada e excessivamente concentrada nas relações com instituições acadêmicas, tendendo a caracterizar redes pouco densas e com ligações fracas entre os agentes, um tipo de arranjo que, em princípio, não é o mais favorável ao desempenho inovativo.” (Côrtes *et al.*, 2005, p. 93).

Outro estudo sobre as empresas do setor de software foi realizado por Bercovich e Suassuna (2009) que, após a aplicação de um questionário e a realização de entrevistas com 20 empresas do Porto Digital (PD) de Pernambuco, constataram que as firmas deste cluster possuem entre si escassos vínculos comerciais e que são incipientes e poucos significativos as trocas de bens e serviços entre as firmas do setor de tecnologias de informação (TI) do PD. Estes autores afirmam que:

“Hasta El presente lãs firmas de PD tienen entre si escasos vínculos comerciales. Es decir, son incipientes y poço significativos lós intercâmbios de bienes y serviços entre firmas de TI de PD: cada firma actúa como provedora de software y serviços de TI para empresas de diversos sectores de actividad em El âmbito regional o nacional, sin que medien vínculos de compra-venta o subcontratación entre firmas locales de TI” (Bercovich e Suassuna ,2009., p. 12).

Por todo o exposto, podemos concluir que a proximidade é determinante para o estabelecimento de laços de cooperação e confiança entre os agentes, para a circulação do conhecimento tácito e para a promoção da inovação dentro do arranjo. Apesar disso, no caso do setor de software parece não haver uma relação direta entre proximidade e cooperação. Nos próximos capítulos apresentaremos o caso de dois polos desenvolvedores de software criados a partir de iniciativas públicas – o Petrópolis-Tecnópolis, em Petrópolis, e o Porto Digital, em Pernambuco – e analisaremos esses dois casos a partir do referencial teórico discutido neste primeiro capítulo.

CAPÍTULO 2 – Petrópolis-Tecnópolis e o Porto Digital

Neste capítulo apresentaremos o caso de dois polos tecnológicos: o Petrópolis-Tecnópolis, localizado no município de Petrópolis, Rio de Janeiro e o Porto Digital, localizado no município de Recife, em Pernambuco. Iremos relatar a história da constituição destes polos, mostrando os principais vínculos estabelecidos entre os atores produtivos da rede, e entre estes e as instituições locais. Além desses elementos, iremos verificar se o desenvolvimento desses *clusters* implicou num aumento do número de estabelecimentos da indústria, no número de pessoas empregadas na atividade e na melhoria da qualificação da mão de obra do setor.

A escolha por estes dois pólos se justifica devido aos resultados de um trabalho anterior realizado por La Rovere *et.al* (2010) que comparou a história institucional destes dois tecnopolos e mostrou que apesar de ambos terem sido criados a partir de iniciativas envolvendo governo, empresas e instituições de ensino e pesquisa, o Porto Digital teve sucesso e o Petrópolis-Tecnópolis não.

Devemos destacar que a análise realizada por La Rovere *et.al* (2010) foi realizada durante os períodos de 2003 a 2009. Assim, tendo como referência uma base de dados mais atual, tentaremos apresentar as principais mudanças que ocorreram durante os anos posteriores a este estudo e testar se as conclusões obtidas neste trabalho ainda continuam válidas para ambos os tecnopolos.

2.1 – Desenvolvimento do setor de Tecnologias da Informação em Pernambuco

O desenvolvimento do setor de Tecnologias da Informação em Pernambuco teve três fatores determinantes: a iniciativa do governo estadual em promover a aglomeração de empresas e instituições vinculadas à Tecnologia da Informação (TI) em um bairro histórico de Recife, surgindo assim o Porto Digital (PD); a presença anterior de centros de processamento de dados de grandes empresas e bancos, e o dinamismo da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como centro de excelência na formação de mão de obra qualificada.

O primeiro elemento decisivo, o PD, foi concebido com o objetivo de consolidar e potencializar o crescimento da indústria de TI na cidade de Recife, através do desenvolvimento de uma rede territorial articulando empresas, instituições acadêmicas e empresariais e o poder público estadual e municipal (Rocha et al.2004).

Outro elemento decisivo neste processo foi a presença anterior de centros de processamento de dados de grandes empresas e bancos na cidade de Recife. Dentre os quais, podemos destacar: o BANCO BANORTE, fundado em 1942, cujo desenvolvimento tecnológico permitiu o pioneirismo no processo de automação bancária, sendo instalado em Pernambuco o primeiro computador IBM na região norte e nordeste do Brasil; e a criação em 1967 da primeira empresa privada de processamento de dados do estado (Bercovich e Suassuna , 2009).

Por fim, devemos destacar atuação da UFPE, uma das melhores universidades do Brasil na área tecnológica. Em particular, o Centro de Informática (CIn) está entre os cinco melhores do país (CAPES). Neste contexto, a presença da universidade foi e ainda é fundamental no desenvolvimento do cluster, não apenas pela formação de recursos humanos altamente qualificados, mas também pelos *spin-offs* que surgem dali, sendo o Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR) o mais importante.

2.2 – Surgimento e organização do Porto Digital

O Porto Digital é considerado um dos maiores centros de tecnologia da informação e comunicação (TIC) do país, agregando inúmeras empresas e instituições vinculadas. Foi criado em julho de 2000, a partir da iniciativa do governo do estado de Pernambuco, em particular pela sua Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA). O seu surgimento só foi possível devido à ação conjunta entre empresas, governo estadual e instituições acadêmicas.

O PD está localizado no bairro de Santo Amaro e no sítio histórico do Bairro do Recife, região que até o ano de 2000 estava muito abandonada. Justamente, o objetivo do projeto Porto Digital foi por um lado criar um polo tecnológico capaz de dinamizar todo o *cluster* de TIC em Recife, e ao mesmo tempo estimular a revitalização urbana, a preservação do meio ambiente e a inclusão social. Por outro lado, também este foi concebido como um vetor capaz de apoiar a modernização em TIC de outros *clusters* produtivos de Pernambuco.

Para viabilizar o projeto, foi criado o “Núcleo de Gestão do Porto Digital” (NGPD), sociedade civil de direito privado, sem fins lucrativos. Criado em dezembro de 2000, em seus primeiros dois anos de atuação o NGPD ficou responsável por estruturar as ferramentas, as leis e os incentivos para que as empresas se instalassem no PD. Atualmente, o NGPD atua para o desenvolvimento contínuo do ambiente de negócios,

realizando acordos de cooperação técnica, transferência tecnológica, incentivando ainda a integração entre empresas, e promovendo no âmbito nacional e internacional a imagem do APL como um polo de excelência na área de TIC.

O conselho do NGPD é constituído por várias entidades públicas, associações e entes privados que, juntamente com o NGPD, lideram os processos decisórios dentro do *cluster* as seguintes instituições: a SECTEMA, o Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIn) a Prefeitura da Cidade do Recife (PCR), o Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR), a Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX) e a Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços e Serviços de Informática (ASSESPRO).

O Centro de Informática (CIn) da UFPE se destaca nacionalmente por sua excelência no ensino, na formação de pessoas, na pesquisa e inovação. O CIn conta com um corpo docente formado por 81 doutores, e um corpo discente com cerca 2.000 alunos, divididos entre seus cursos de graduação e de pós-graduação (especialização, mestrado, mestrado profissional, e doutorado).

O CESAR é um centro privado de inovação que cria produtos, serviços e empresas com Tecnologia da Informação e Comunicação. É uma instituição sem fins lucrativos, formada no Centro de Informática da UFPE e tem como missão, aproximar a produção tecnológica com o mercado, através do incentivo de novos empreendimentos.

A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA) é a representação do Governo de Pernambuco no Porto Digital. A política da SECTMA está fundamentada na criação de mecanismos de incentivo e investimento na inovação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico e implantação de centros de educação tecnológica no estado.

O SOFTEX é outra entidade sem fins lucrativos que participa do projeto e reúne várias empresas de tecnologia em todo o Brasil. O SOFTEX Recife tem como missão aumentar a competitividade das empresas de TIC, promovendo o associativismo empresarial do setor e instituindo e gerindo programas de bolsas e de pesquisa.

Resumindo, temos aqui uma experiência de construção de uma rede territorial que passou a constituir no núcleo dinâmico do setor de TI em Pernambuco. Apesar do setor de TI em Recife já possuir certo desenvolvimento antes da criação do PD, esta nova rede foi gerada inteiramente desde uma iniciativa pública, conseguindo mobilizar também diversas empresas, instituições nacionais e regionais, ONGs etc.

2.3 – Interação entre empresas e instituições no Porto Digital

A iniciativa do governo de Pernambuco em promover um polo de atração de empresas e instituições ligadas a TI renovou significativamente o bairro onde foi instalado, além de promover o desenvolvimento do setor de software em todo o estado.

Neste contexto, devemos destacar os vínculos estabelecidos entre os atores produtivos da rede, e entre estes e as instituições locais, a partir da formação do PD e da consolidação do CESAR como firma “âncora” do tecnopolo. Além disso, torna-se fundamental a compreensão dos principais benefícios percebidos pelas empresas participantes desta rede territorial.

O correto entendimento desses aspectos é importante para até que ponto a consolidação do PD tem gerado dinâmicas associativas que aumentem as possibilidades competitivas e inovativas de cada empresa e em particular do conjunto do tecnopolo. A seguir, apresentaremos as principais questões que cercam este tema: a cooperação entre as empresas no PD e a relação dessas firmas com as instituições do PD.

2.3.1 – Cooperação entre empresas no Porto Digital

Apesar do seu dinamismo e do seu crescimento ao longo dos anos, como visto no capítulo 1 desta monografia, os estudos disponíveis sobre *clusters* de software apontam que o grau de cooperação entre as empresas de Recife ainda é muito baixa. Essa característica é observada também em outros *clusters* de software, com exceção de Petrópolis onde o indicador associado à cooperação assume um valor superior ao observado nos demais arranjos. Apresentaremos a seguir três estudos empíricos sobre o tecnopolo de Recife e no próximo capítulo apresentaremos o caso de Petrópolis.

Rocha *et al.*(2004) após a realização de entrevistas com 36 empresas localizadas no PD ressaltam o baixo nível de cooperação entre as empresas e instituições locais:

“Com relação ao nível de cooperação entre as empresas e instituições locais, ressaltando as interações com o cliente, que decorre da própria natureza do setor, os dados sugerem que o arranjo é caracterizado por um baixo nível de cooperação entre os agentes locais. Pois, das empresas entrevistadas, apenas 16,7%, 6 empresas, estiveram envolvidas em alguma atividade cooperativa, tendo como principais parceiros:

Fornecedores de insumos; Outras empresas do setor; os Clientes e; Universidades.” (Rocha *et al.*, 2004, p. 20).

Britto e Stallivieri (2010), constataram que o *cluster* de Recife é o que possui o menor indicador relativo a práticas cooperativas quando comparado aos outros arranjos analisados. Esses autores destacam também que o baixo nível de cooperação parece ser uma característica para as empresas do setor de TI:

“A assimetria geral observada entre os indicadores de aprendizado e os de cooperação parece indicar que a cooperação não é ainda percebida como um elemento efetivamente importante no delineamento das estratégias tecnológicas das empresas do setor” (Britto e Stallivieri, 2010, p. 347).

Outro estudo realizado por Bercovich e Suassuna (2009), identificou que as firmas do PD possuem entre si escassos vínculos comerciais. Foi constatado que são incipientes e poucos significativos as trocas de bens e serviços entre as firmas de TI.

Apesar disso, 75% das empresas entrevistadas reconheceram que houve um aumento no grau de cooperação com outras firmas desde sua instalação no PD. Elas admitiram que a presença do CESAR e a criação do PD potencializaram a ação conjunta. Este fato pode ser constatado na seguinte passagem:

“En la última década parece haberse producido un movimiento espontáneo de confluencia de varias de las principales firmas de TI de la ciudad en pos del objetivo de consolidar el sector a nivel local, fortalecer sus instituciones de clase y la actuación del sector frente a las autoridades. A su vez, la emergencia de CESAR y sobre todo, la creación de PD, potenció decididamente la incipiente acción conjunta[...]” (Bercovich e Suassuna . 2009, p. 13)

As práticas cooperativas mais difundidas são as trocas informais de contatos e informações que se estabelecem espontaneamente entre as empresas devido à proximidade, além dos acordos das firmas do PD com empresas locais para o desenvolvimento de produtos, integração de sistemas e comercialização. Esses acordos podem ser estáveis, podendo ter ou não algum grau de formalização.

No que se refere a importância dada à cooperação, do subconjunto de 16 empresas entrevistadas com maior profundidade, 9 delas a avaliaram como “Alta”, 5 como “média” e apenas 2 como “baixa”. Isto indica que, apesar do nível de cooperação entre as empresas do PD ser baixo, elas possuem grande interesse em desenvolver laços de cooperação com outras empresas.

Na identificação dos obstáculos para intensificar a cooperação dentro do PD, as empresas apontaram a falta de informação e iniciativas institucionais como os principais problemas enfrentados. Elas reconhecem que a aglomeração de empresas e instituições dentro do PD facilitou os contatos e a cooperação, mas entendem que deveria haver mais ações destinadas a promover ativamente estas práticas.

Em relação às outras instituições locais de fomento, e em particular, com o Núcleo de Gestão do Porto Digital, é unânime entre as empresas a exigência por mais e melhores serviços de apoio. As empresas inseridas no PD demandam principalmente iniciativas que promovam a cooperação, iniciativas comerciais e melhorias na infraestrutura da região.

2.3.2 – Vínculos entre empresas e instituições locais

Como visto no capítulo 1, a presença de um conjunto de instituições relacionadas a ciência, tecnologia e inovação potencializa a criação e a difusão do conhecimento dentro de *clusters*. No caso dos tecnopolos, é essencial que haja integração e coordenação entre os atores institucionais responsáveis pela gestão do tecnopolo e os empresários locais. Abordaremos a seguir as relações estabelecidas entre as principais instituições do *cluster* e as empresas locais.

Primeiramente, devemos destacar a qualidade das instituições de ensino do estado. Pernambuco se destaca entre os demais estados do nordeste por sediar uma das melhores universidades em TI do país, a Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Todas as empresas inseridas no PD reconheceram a importância das universidades – e particularmente da UFPE – na formação de recursos humanos qualificados.

Além de formar profissionais altamente qualificados para atuarem nas empresas do PD, o Centro de Informática da UFPE desenvolve parcerias que visam a interação com as empresas do setor. O CIn além de estimular a produção científica e o fortalecimento da relação academia x mercado, incentiva o espírito empreendedor de

seus alunos e estimula a criação de empresas dentro do próprio ambiente acadêmico, dando apoio logístico e formação apropriada em seus cursos de graduação.

O incentivo ao empreendedorismo no CIn se dá por meio do Recife BEAT - Base para Empreendimentos de Alta Tecnologia, a pré-incubadora de empresas de tecnologia. Criado em 1997, tem como objetivo principal *fomentar o nascimento de novas empresas de informática provenientes do meio acadêmico e estimular o espírito empreendedor dos alunos dos cursos de TI*. O Recife BEAT é formado por um consórcio que inclui atualmente seis instituições, além do próprio CIn - UFPE: o CESAR, o Centro de Inovações e Negócios; o Centro Integrado de Tecnológica da Informação do Cin; o SEBRAE Pernambuco, a Incubatep (Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica de Pernambuco) e, o núcleo SOFTEX.

Outra instituição muito importante para o PD é o CESAR. Foi criado em 1996, com o objetivo de gerar um espaço de trabalho e negócios capaz de dinamizar os empreendimentos de TI em Recife e deter assim a migração de profissionais formados neste centro de excelência para outras regiões do país. Sua filosofia básica consiste em promover uma interação maior entre a comunidade acadêmica, o setor empresarial e a sociedade (La Rovere e Rodrigues, 2006).

Assim, ao mesmo tempo em que presta serviços de desenvolvimento de software e outros serviços de TI para grandes empresas nacionais e multinacionais, o CESAR promove a criação de empresas e a captação de fundos de risco para esses projetos, trabalhando na concretização de alianças, no apoio ao CIn e na vinculação deste centro com projetos produtivos e comerciais.

Em relação ao NGPD, Bercovich e Suassuna (2009) verificaram que as empresas do *cluster* têm uma relação de expectativa a respeito do mesmo. Esta instituição nasceu e continua sendo basicamente uma instância de implementação de políticas públicas, mas ao mesmo tempo busca constituir-se em um espaço de articulação entre as distintas entidades e empresas do *cluster*. Porém essas duas funções não são totalmente compatíveis, o que torna indefinido o processo de construção de governança (Bercovich e Suassuna, 2009).

Em relação às principais demandas dos empresários locais, Bercovich e Suassuna (2009) destacam a oferta de serviços e ações que podem dinamizar os negócios das empresas, que melhorem a capacitação empresarial e profissional, maior ativismo para a redução de custos diretos e indiretos e a melhoria da infraestrutura do bairro.

2.4 – Configuração das empresas, evolução da escolaridade e do número de estabelecimentos das empresas do setor de software em Recife

Com base nos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) pudemos analisar alguns indicadores importantes – total de estabelecimentos e evolução da escolaridade – para o conjunto de empresas do setor de software do município de Recife. Apesar de uma empresa poder ter mais de um estabelecimento, no caso do setor de software, o reduzido porte das empresas torna o número de estabelecimentos uma boa *proxy* do número de empresas.

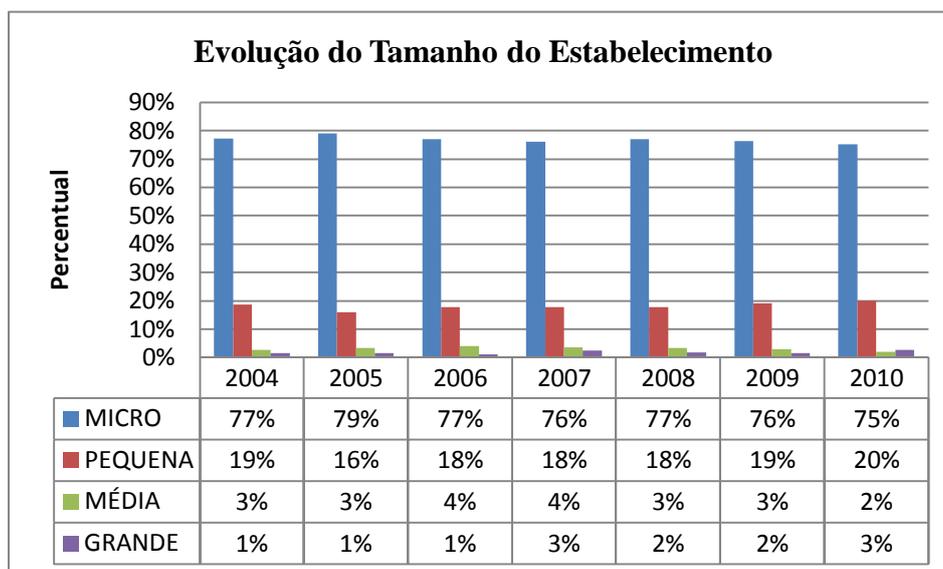
Os setores de atividades caracterizados como pertencentes à indústria de software são referentes a classificação do Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 2.0 do IBGE, a saber: Desenvolvimento de Programas de Computador Sob Encomenda; Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis; Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis; Consultoria em Tecnologia da Informação, Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação; Tratamento de Dados, Provedores de Serviços de Aplicação e Serviços de Hospedagem na Internet; Portais, Provedores de Conteúdo e Outros Serviços de Informação na Internet; Outras Atividades de Prestação de Serviços de Informação não Especificadas Anteriormente.

A partir desses dados, iremos verificar se o desenvolvimento do *cluster* implicou num aumento no número de estabelecimentos da indústria, no número de pessoas empregadas na atividade e se a presença do PD promoveu melhorias na qualificação da mão de obra do setor.

2.4.1 – Tamanho dos Estabelecimentos

Em relação ao tamanho dos estabelecimento, podemos perceber, de acordo com o gráfico 1, o predomínio das micro e pequenas empresas durante todo o período analisado.

Gráfico 1 – Evolução do Tamanho dos Estabelecimentos do Setor de Software em Recife – Percentual (2004-2010)



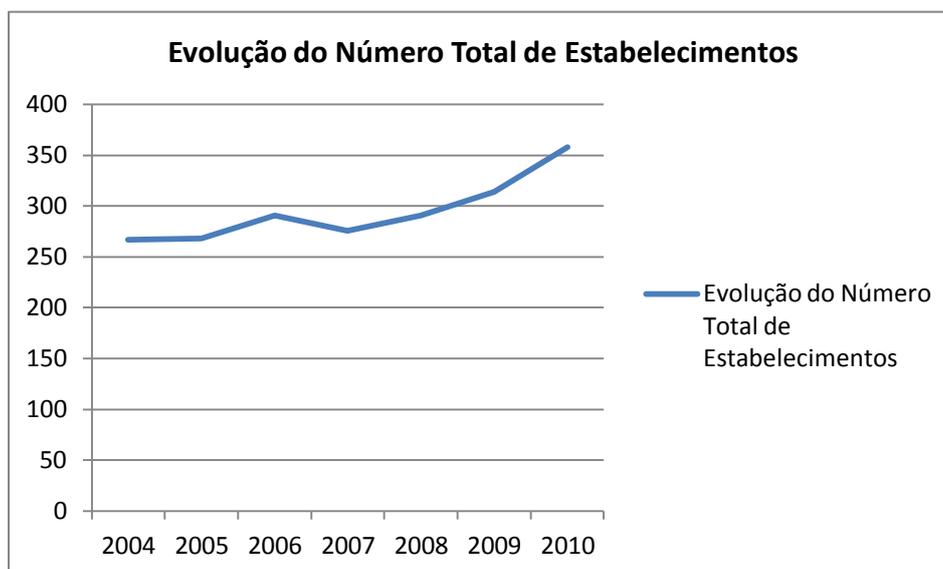
Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.4.2 – Evolução do Número Total de Estabelecimentos

Em relação ao total de estabelecimentos, podemos perceber, de acordo com o gráfico 2, um aumento no número total de estabelecimentos entre os anos de 2004 a 2006 e também entre 2007 e 2010, o que sugere que o desenvolvimento do cluster na cidade de Recife trouxe efeitos positivos para as empresas do setor de TI do estado².

² A partir de 2007 houve uma mudança nas classes das empresas do setor de TIC da classificação CNAE, o que gerou uma disparidade nos dados entre 2006/2007. Desta forma, julgamos conveniente dividir a análise em dois períodos: de 2004 a 2006 e de 2007 a 2010.

Gráfico 2 – Evolução do Número Total de Estabelecimentos do Setor de Software em Recife - Valor absoluto (2004-2010)

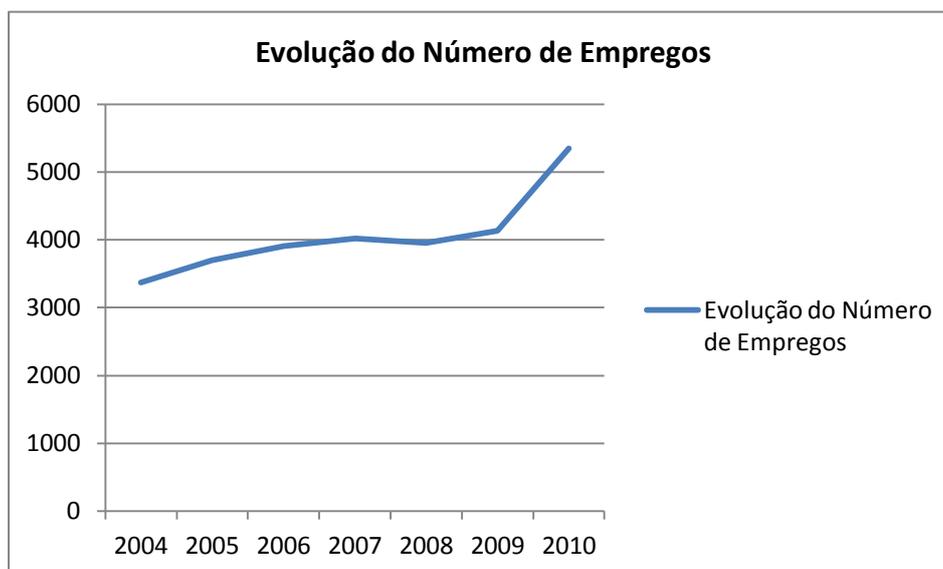


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.4.3 – Evolução do Número de Empregos

Em relação ao emprego, podemos constatar, de acordo com o gráfico 3, em termos quantitativos, a tendência geral de crescimento, tanto de 2004 a 2006 quanto de 2007 a 2010. Isto sugere que a presença do PD tem contribuído significativamente para o aumento do número de empregos no setor.

Gráfico 3 – Evolução do Número Total de Empregos do Setor de Software em Recife – Valor absoluto (2004-2010)

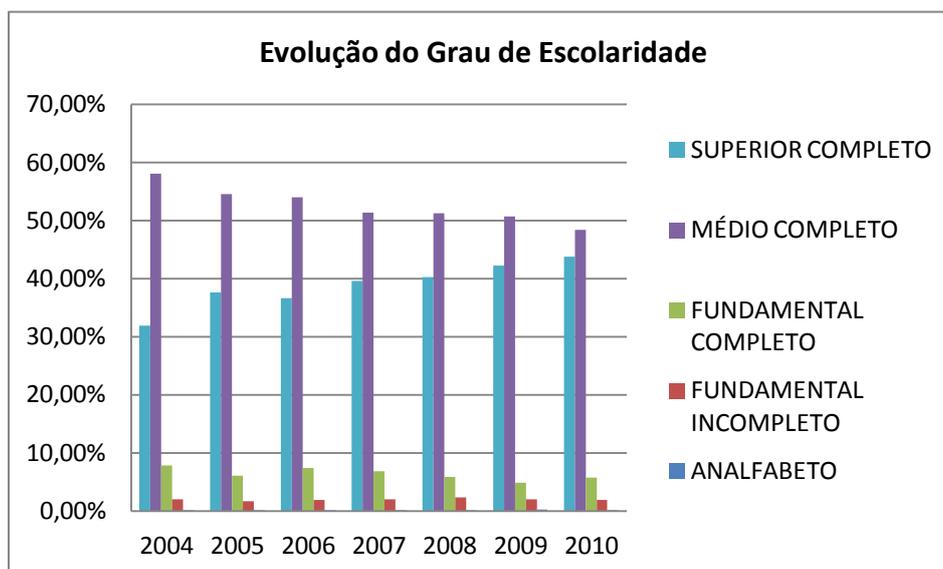


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.4.4 – Evolução do Grau de Escolaridade

Tratando em termos qualitativos da mão de obra, e partindo do pressuposto que a melhoria da qualificação da mão de obra se reflete num aumento da proporção de trabalhadores com ensino superior e pós graduação no total da mão de obra empregada, percebemos, de acordo com o gráfico 4, uma tendência geral de melhoria neste indicador, exceto para o período entre 2005 a 2006, quando houve uma ligeira queda de -1,08%. Estes números sugerem que o tecnopolo de Recife tem contribuído positivamente para a melhora da qualificação da mão de obra na região.

Gráfico 4 – Evolução do Grau de Escolaridade do Setor de Software em Recife – Percentual (2004-2010)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.5 – Petrópolis-Tecnópolis: Surgimento e organização

Situada a 65 km do Rio de Janeiro, Petrópolis é a principal cidade da região serrana do estado. Devido ao clima agradável, as construções históricas e aos atrativos turísticos, atrai um grande número de visitantes durante todo o ano. Esta cidade tem como principais atividades econômicas as atividades de turismo, indústria (têxteis, vestuário, maquinaria e equipamentos) e ao setor de comércio e serviços.

A ideia de criar um tecnopolo nesta cidade surgiu da necessidade de buscar uma nova vocação para a cidade de Petrópolis que, desde meados do século XX, assistia ao seu esvaziamento econômico provocado pelo fechamento de inúmeras indústrias do setor têxtil, tradicional base econômica do município (Albagli e Maciel, 2007).

A história nos conta que, no início de 1998, o Sistema FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro) e o SEBRAE-RJ (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) contrataram os serviços do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para realizar o "Estudo das Potencialidades Econômicas e Competitividade das regiões do Estado do Rio de Janeiro". Para a região serrana, o estudo evidenciou como principais potencialidades a melhoria do turismo e criação de um polo de alta tecnologia.

Para atender a essas demandas, em julho de 1998, a FIRJAN cria um grupo de trabalho formado por 13 entidades representativas dos mais diversos segmentos de Petrópolis para elaborar um plano de ação para a criação do tecnopolo.

A ideia de construir um *cluster* de alta tecnologia em Petrópolis não era nova: em 1987, foi criada a Fundação Parque de Alta Tecnologia de Petrópolis (FUNPAT), objetivando incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico da região e, no ano de 1988, a Fundação Cultural Dom Manuel Pedro Cunha Cintra se instala na cidade com o objetivo de desenvolver e aplicar novas tecnologias para o desenvolvimento das empresas e da sociedade.

Ainda em 1998, a transferência do Rio para Petrópolis do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e a instalação de um sistema de fibra ótica de Brasília para o Rio passando por Petrópolis tornam-se elementos decisivos para a criação do polo de alta tecnologia na região.

Em 1999 foi assinado o Protocolo de Intenções que formalizou a criação do "Petrópolis-Tecnópolis". Este projeto foi formulado por um grupo pequeno de pessoas (principalmente de diretores da FUNPAT, FIRJAN e representantes da prefeitura) e sem o envolvimento significativo da sociedade civil. Mudanças durante os anos posteriores seguiram o mesmo padrão.

No dia 04 de abril de 2002, em consequência das negociações feitas pela FIRJAN e pela FUNPAT, a seção regional da SOFTEX se mudou para uma área no interior do tecnopolo com o objetivo de estimular a geração e o desenvolvimento de empresas de base tecnológica da Região. O ambiente criado por essas ações contribuiu para a atração e abertura de 155 empresas do setor tecnológico, no período de 1999 e 2002. Já em 2004, eram 20 instituições de apoio e 50 empresas ligadas a essa iniciativa nos segmentos de software, e-commerce e ensino à distância pela internet (Rovere e Furtado, 2008).

Apesar da infraestrutura existente e do ambiente propício à instalação de empresas de base tecnológica o crescimento do tecnopolo nos anos seguintes esbarrou na falta de coordenação entre empresários locais e os formuladores de políticas para o projeto. Albagli e Maciel (2007) destacam a falta de interação entre esses agentes:

“Ambitious in its intentions, but having weak ties with the local business community, the Technopolis project intended to attract high-tech firms (particularly in IT and biotechnology) to Petrópolis with fiscal

incentives and other forms of support, mainly in infrastructure. It was expected that this inflow of new business would increase employment and income, at the same time multiplying the opportunities for training of highly qualified human resources. ” (Albagli e Maciel, 2007., p. 9).

O "Petrópolis-Tecnópolis" não foi criado somente num processo “de cima para baixo”, mas também foi construído com base em um modelo desequilibrado: o projeto inicial listou 14 diferentes instituições no conselho responsável por anualmente formular e coordenar o planejamento e as diretrizes a serem seguidas pelo tecnopolo, com a participação de 10 firmas. A interação entre essa desequilibrada estrutura institucional e o setor empresarial foi muito deficiente. A falta de participação de empresas locais no projeto é certamente um dos fatores que inibiram a interação e circulação de conhecimento, assim como no desenvolvimento mais rápido em Petrópolis (Albagli e Maciel, 2007).

Rocha et.al (2004) também observaram algumas limitações do projeto Petrópolis-Tecnópolis. Primeiramente, mais esforços deveriam ser direcionados a estabelecer uma infraestrutura básica para pesquisa, de modo a promover transferência de conhecimento. Isso facilitaria o acesso e a interação com outras instituições de pesquisa mais consolidadas que poderiam contribuir para o desenvolvimento tecnológico local. Além disso, para o sucesso do projeto, é fundamental que todas as instituições estabeleçam ações coordenadas, e não de forma individual.

2.6 – Interação entre empresas e instituições em Petrópolis

Esta seção visa destacar os principais vínculos estabelecidos entre os atores produtivos, e entre estes e as instituições locais, a partir da formação do Petrópolis-Tecnópolis. Esta análise é essencial para a compreensão dos principais benefícios percebidos pelas empresas inseridas neste *cluster*.

O correto entendimento desses aspectos é importante para entendermos até que ponto a consolidação do tecnopolo tem gerado dinâmicas associativas que aumentam as possibilidades competitivas e inovativas de cada empresa e em particular do conjunto do polo. A seguir, apresentaremos as principais questões que cercam este tema: a cooperação entre as empresas e a relação dessas firmas com as instituições do tecnopolo.

2.6.1 – Configuração das empresas e sua relação com o território

Um estudo realizado por La Rovere *et.al* (2007), onde foi aplicado um questionário e realizadas entrevistas com 30 empresas do Petrópolis-Tecnópolis, indicou que existem diversos desafios para a transformação do tecnopolo num instrumento de desenvolvimento local.

Em primeiro lugar, o estudo constatou que a maioria das empresas sente os efeitos negativos da falta de capacitação da mão de obra. De fato, mais de 80% das empresas relataram necessitar de capacitação técnica nas áreas de capacitação gerencial e marketing de produto.

Outro resultado do estudo indica que, apesar das empresas declararem realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento internamente e externamente, a atividade externa de pesquisa não se dá via interação com instituições do município, nem com as instituições do conselho gestor e estratégico, e sim com instituições fora do município, do estado e até mesmo do país. Devido a isso, os processos de aprendizagem entre as empresas locais são prejudicados.

O estudo também concluiu que as principais fontes de informação para a inovação são provenientes de experiência anterior da empresa e de troca de informação com clientes e fornecedores, o que sugere que em Petrópolis parte das empresas percebe a importância dos laços de cooperação.

Na análise das vantagens e desvantagens da localização, 70% das empresas apontaram a infraestrutura de serviços disponível e o custo da mão de obra como os elementos positivos, já as desvantagens citadas pela maioria das empresas foi a reduzida disponibilidade de mão de obra, a ausência de programas governamentais e a falta de incentivos fiscais.

Em relação à demanda por políticas de apoio, a principal necessidade das empresas está na captação de potenciais clientes: 90% dos empresários esperam por uma política que seja capaz de atrair novos clientes. A comercialização também foi apontada como uma demanda necessária pelas empresas, pois cerca de 80% dos empresários relataram não possuir uma visão clara do mercado de atuação. Além dessas, outras demandas como apoio fiscal e capacitação de pessoal foram citadas como importantes.

2.6.2 – Cooperação em Petrópolis

As empresas do setor de TI inseridas no tecnopolo possuem, segundo Britto e Stallivieri (2010), um nível de cooperação superior ao observado em arranjos produtivos locais (APLs) de software localizados em outras regiões do país. Neste contexto, torna-se importante compreender o que leva as empresas do tecnopolo a estabelecerem laços de cooperação e de que forma eles se manifestam.

A cooperação entre as empresas de Petrópolis se manifesta de distintas formas. O tipo de cooperação mais comum é a troca de informação com clientes e fornecedores, compartilhamento de equipamentos e testes de insumos, produtos e processos (La Rovere *et.al* 2007). Os empresários locais utilizam a internet como um meio importante de obter informações, especialmente sobre firmas competidoras e oportunidades de mercado.

A principal fonte de conhecimento tácito são os clientes (principalmente os de fora de Petrópolis), seguido por agências de consultorias (locais). Os empresários locais consideram que esses contatos informais são melhores para adquirir conhecimento do que as reuniões realizadas pelos dirigentes do tecnopolo (Albagli e Maciel, 2007).

O estudo realizado por La Rovere *et.al* (2007), identificou que essas empresas possuem uma forte ligação com a economia municipal, no que se refere à procedência do equipamento: a maioria das empresas declarou comprar grande parte dos seus equipamentos, matérias primas e outros insumos no próprio município. Assim, as empresas petropolitanas são fortemente imbricadas na economia local, o que favorece o estabelecimento de laços de cooperação.

Outro fator que explica o nível de cooperação mais intenso em Petrópolis é a reduzida interação e integração entre as instituições de pesquisa do município, os gestores do tecnopolo e o setor produtivo. Devido a isso, os empresários locais buscam superar as dificuldades ligadas ao seu porte através do estabelecimento de laços de cooperação (La Rovere e Rodrigues, 2006).

Por fim, há indícios que apontam que as empresas de Petrópolis estabelecem laços de cooperação como uma forma de compensar o baixo crescimento e a falta de apoio institucional. De fato, os empresários buscam cooperar como uma forma de se fortalecerem dentro do mercado competitivo no qual estão inseridos.

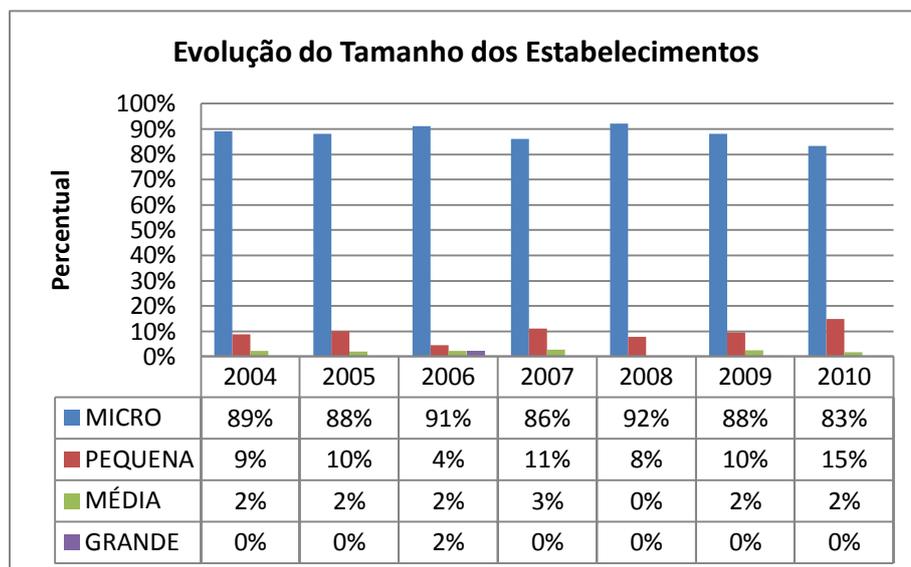
2.7 – Configuração das empresas, evolução da escolaridade e do número de estabelecimentos das empresas do setor de software em Petrópolis.

Com base nos dados da RAIS pudemos analisar alguns indicadores importantes – configuração das empresas, total de estabelecimentos e evolução da escolaridade – para o conjunto de empresas do setor de software do município de Petrópolis. A partir desses dados, iremos verificar se o desenvolvimento do tecnopolo implicou num aumento no número de estabelecimentos da indústria, no número de pessoas empregadas na atividade e se promoveu melhorias na qualificação da mão de obra do setor.

2.7.1 – Tamanho dos Estabelecimentos

Em relação ao tamanho dos estabelecimentos das empresas de software do município de Petrópolis, percebemos claramente o predomínio das micro e pequenas empresas durante o período analisado, assim como o observado no arranjo de Recife.

Gráfico 5 – Evolução do Tamanho dos Estabelecimentos do Setor de Software em Petrópolis – Percentual (2004-2010)

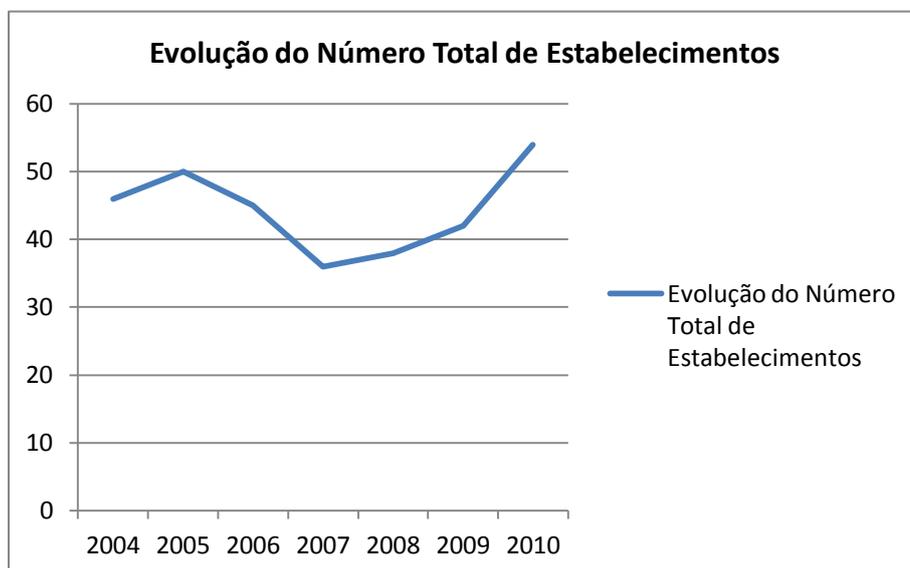


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.7.2 – Evolução do Número Total de Estabelecimentos

Já em relação ao número total de estabelecimentos podemos perceber, de acordo com o gráfico 6, duas tendências para o período analisado. De 2004 a 2005 temos um ligeiro aumento do número de estabelecimento, seguido de uma queda significativa de 2005 até 2006. Para o segundo período, de 2007 a 2010, temos um forte crescimento no número total de estabelecimento no município o que indica que o Petrópolis-Tecnópolis tem contribuído para o desenvolvimento das empresas de TI da região³.

Gráfico 6 – Evolução do Número Total de Estabelecimentos do Setor de Software em Petrópolis - Valor absoluto (2004-2010)



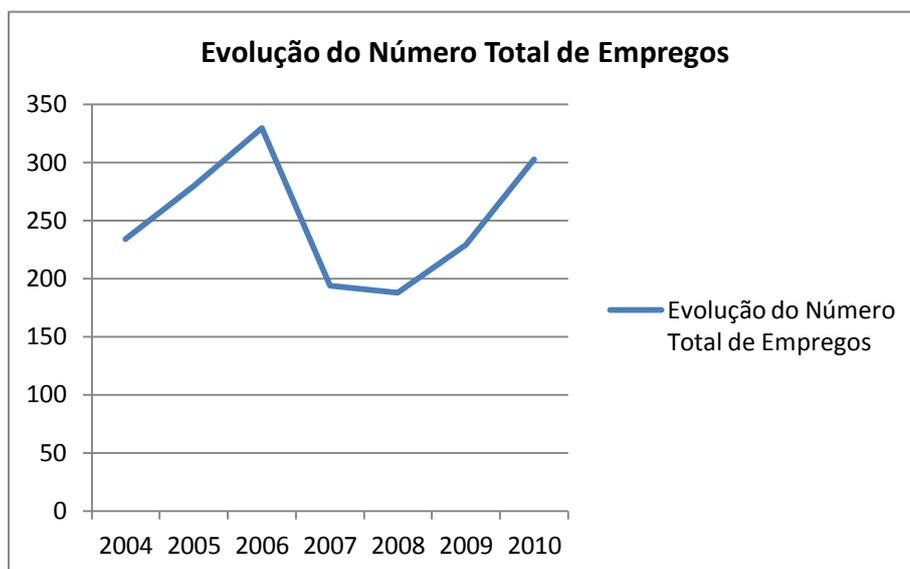
Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.7.3 – Evolução do Número de Empregos

Em relação ao emprego, podemos constatar, de acordo como o gráfico 7, em termos quantitativos, a tendência de crescimento de 2004 a 2006 , seguida de uma forte queda entre 2006 e 2007, e de uma recuperação a partir de 2008 até 2010.

³A partir de 2007 houve uma mudança nas classes das empresas do setor de TIC da classificação CNAE, o que gerou uma disparidade nos dados entre 2006/2007. Desta forma, julgamos conveniente dividir a análise em dois períodos: de 2004 a 2006 e de 2007 a 2010.

Gráfico 7 – Evolução do Número Total de Empregos do Setor de Software em Petrópolis – Valor absoluto (2004-2010)

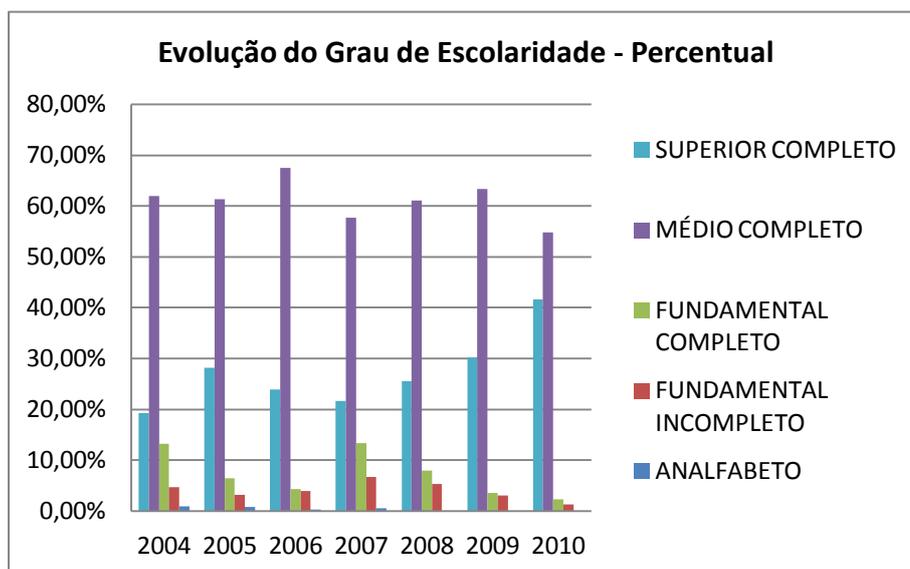


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.7.4 – Evolução do Grau de Escolaridade

Tratando em termos qualitativos da mão de obra, e partindo do pressuposto que a melhoria da qualificação da mão de obra se reflete num aumento da proporção de trabalhadores com ensino superior e pós graduação no total da mão de obra empregada, podemos perceber, de acordo com o gráfico 8, que apesar da queda entre 2005 e 2007, houve uma melhora significativa nestes números entre 2007 e 2010, o que sugere que o tecnopolo de Petrópolis tem contribuído para a melhora da qualificação da mão de obra na região.

Gráfico 8 – Evolução do Grau de Escolaridade do Setor de Software em Petrópolis – Percentual (2004-2010)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS

2.8 – Considerações finais sobre os tecnopolos analisados

Neste capítulo pudemos analisar os principais vínculos estabelecidos entre os atores produtivos da rede, e entre estes e as instituições locais, a partir da formação do Porto Digital, em Recife, e do Petrópolis-Tecnópolis, em Petrópolis. Além disso, verificamos se a presença de tecnopolos nessas regiões resultou num aumento do número de estabelecimentos da indústria, no número de pessoas empregadas na atividade e na melhoria da qualificação da mão de obra do setor.

Os estudos disponíveis sobre os tecnopolos apontam um conjunto de características similares e também opostas entre eles. Primeiramente, em relação a cooperação entre empresas, tudo indica que a presença dos tecnopolos incentivou uma maior ligação entre os atores locais, promovendo a cooperação em redes. Apesar disso, constatamos a existência de uma demanda dos empresários locais por iniciativas públicas que icentivem e promovam a cooperação dentro desses tecnopolos.

Além da promoção da cooperação, os dados apresentados indicam que a presença dos tecnopolos nesses municípios incentivou o crescimento do número de estabelecimentos da indústria, do número de pessoas empregadas na atividade e promoveu melhorias na qualificação da mão de obra em ambas regiões. Esses resultados

reforçam a importância da política de promoção de tecnopolos para as atividades ligadas ao setor de TI.

Apesar das similaridades encontradas, há algumas características distintas encontradas quando comparamos esses tecnopolos. Em relação a cooperação, observamos que esta se manifesta em graus distintos: Em Recife, os estudos disponíveis sugerem que a cooperação entre empresas é inferior à verificada no Petrópolis-Tecnópolis mas, apesar dessa característica, o crescimento do setor neste município apresentou crescimento positivo em quase todo o período analisado, diferentemente de Petrópolis que apresentou uma forte queda no número de estabelecimentos e de empregos entre 2006 e 2007. Estes fatos sugerem que no caso das empresas de software, a presença de laços de cooperação não parece ser fundamental para o crescimento do setor.

No próximo capítulo analisaremos de forma mais detalhada o vínculo entre cooperação e inovação para o caso das empresas de software buscando entender por que alguns estudos mostram a baixa cooperação existente entre as empresas. Além disso, buscaremos analisar se as políticas públicas de promoção de tecnopolos têm contribuído para o aumento da cooperação e de que forma a proximidade entre empresas, instituições públicas e acadêmicas no interior dos tecnopolos tem favorecido a cooperação.

CAPÍTULO 3 – PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS A PARTIR DOS TECNOPOLOS ANALISADOS

3.1 - Vínculo entre cooperação e inovação para o caso das empresas de software

No primeiro capítulo, destacamos as inúmeras vantagens que as empresas adquirem a partir da aglomeração e da cooperação interfirmas. A cooperação promove as economias de escala, o aumento do poder de mercado, a redução dos custos de transação, o aumento da confiança e do capital social, além de facilitar o processo de aprendizagem e inovação. Esses fatores deveriam conduzir naturalmente as firmas a estabelecerem relações de cooperação como uma forma de reduzir custos e riscos, incentivar e viabilizar suas atividades de P&D, ter acesso a novos mercados etc.

Neste contexto, a proximidade assumiria um papel decisivo no processo de criação e difusão do conhecimento pois, dado que o conhecimento gerado pelas empresas e pelas instituições – que é o alicerce da atividade inovadora – se divide em conhecimento tácito e codificado, a proximidade territorial facilitaria a circulação do conhecimento mais importante para as empresas – o conhecimento tácito.

O conhecimento codificado pode estar disponível sem grandes dificuldades para essas empresas, mas os conhecimentos mais relevantes – principalmente os de caráter tácito – estão impregnados em ambientes produtivos e fixados em determinado território, sendo transmitidos através da interação entre os agentes. Assim, as oportunidades de crescimento seriam moldadas pela herança de conhecimento acumulado e aprendido do local, sendo geograficamente determinadas.

Levando em conta todos esses aspectos, várias análises contemporâneas tendem a considerar que os esquemas cooperativos, devido a sua extensão e importância, representam a modalidade dominante na forma de organização da atividade produtiva em aglomerações territoriais. Entretanto, após a revisão da bibliografia sobre o tema e do estudo sobre os casos dos tecnopolos de Recife e Petrópolis pudemos constatar que a cooperação é exceção e não regra para as empresas do setor de software.

No Brasil, um estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2007 a partir dos dados da Amostra Industrial sobre Inovação Tecnológica (PINTEC) constatou que 31,5% das empresas industriais haviam introduzido alguma inovação, mas somente 8,3% dessas empresas haviam recorrido a esquemas cooperativos e, entre as empresas de menor porte, esse percentual foi ainda

menor. Vários estudos empíricos⁴ demonstram que a relação entre inovação e cooperação não é tão evidente nem generalizada, e que a cooperação não surge de maneira automática.

Considerando a importância da cooperação e da participação das redes para a aprendizagem e inovação, surgem as seguintes questões: Por que não há uma maior difusão de redes e da cooperação? Quais são os obstáculos encontrados para sua difusão e ampliação e qual é o papel das políticas públicas para a promoção deste processo?

A vasta literatura sobre o tema parece indicar que muitas firmas, sobre tudo as MPEs, desenvolvem suas inovações de maneira bastante isolada. A cooperação aparece como uma prática muito mais difundida entre firmas de maior porte e para o desenvolvimento de inovações mais complexas (Bercovich, 2006). Assim, a importância da cooperação para o desenvolvimento de inovações dependeria do tipo de empresas consideradas e das atividades inovativas empreendidas. Isso pode explicar, em parte, a baixa cooperação existente no PD e em outros *clusters* de software brasileiros, com exceção de Petrópolis.

Em relação a cooperação entre as empresas, Bercovich (2006) destaca a grande dificuldade encontrada pelas MPEs na adoção de esquemas cooperativos:

“ O grande paradoxo é que as firmas que possuem mais necessidades de cooperar para compensarem suas limitadas capacidades endógenas, têm maior dificuldade para buscar e se inserir em esquemas cooperativos adequados “ (Bercovich, 2006, p. 5).

Ainda segundo este autor, as pequenas firmas que não possuem departamentos de P&D, característica presente em setores de baixo conteúdo tecnológico e que não procuram introduzir inovações radicais, possuem baixa propensão para cooperar e inovar.

As evidências apontam que, para inovar, as empresas não dependem necessariamente de acordos cooperativos, sobre tudo quando se trata de inovações incrementais. Para este tipo de inovação a forma de cooperação mais comum é a vertical, estabelecida, principalmente, através da cooperação com clientes e

⁴ Entre estes podemos destacar: Britto e Stallivieri (2010), Cortês et.al (2005) e Bercovich e Suassuna (2009).

fornecedores. Corroborando esta afirmação, Britto e Stallivieri (2010), Rocha et.al (2004), e Vilaseca e Requena (2007) destacam:

“A cooperação ocorre principalmente ao longo da cadeia produtiva, sendo que as relações cooperativas mais importantes referem-se aos fornecedores e clientes, materializadas no indicador de cooperação vertical” (Britto e Stallivieri,2010, p. 348)

“Uma importante conclusão, que se pode tirar do exposto acima, está na grande importância da interação entre as empresas e seus clientes, que decorre do fato deste setor englobar atividades de consultoria, o que torna o consumidor, a principal fonte de informação do produto. “ (Rocha et.al 2004, p. 20)

“La principal tipología de cooperación es la que se desarrolla a lo largo de la cadena de valor y que, por lo tanto, trata de optimizar el rendimiento de las áreas de valor de la empresa y de adaptarse más rápidamente a la demanda del mercado. El grado de intensidad de esta cooperación es muy elevado, ya que en alguna de sus formas está presente en el 63% de las empresas. Sus principales modalidades son la cooperación con los clientes (46% de las empresas)...”(Vilaseca e Requena,2007, p. 38).

Assim, as empresas do setor de software – em sua maioria formada por MPEs – utilizam principalmente a cooperação vertical para melhorar a eficiência da cadeia de valor e para a absorção de conhecimentos específicos. Já a cooperação horizontal, muito menos comum, seria estabelecida através de esquemas cooperativos com empresas da mesma atividade, até mesmo com competidores, em busca de sinergias e economias de escala e especialização.

Este baixo grau de cooperação horizontal entre as empresas é constatado por Rocha et.al (2003), Bercovich e Suassuna (2009) para o caso do PD, em Recife e por Vilaseca e Requena (2007) que analisam um *cluster* de software em Barcelona:

“Com relação ao nível de cooperação entre as empresas e instituições locais, ressaltando as interações com o cliente, que decorre da própria natureza do setor, os dados sugerem que o arranjo é caracterizado por um baixo nível de cooperação entre os agentes locais.” (Rocha et.al 2004, p. 20)

“Hasta el presente las firmas de PD tienen entre sí escasos vínculos comerciales. Es decir, son incipientes y poco significativos los intercambios de bienes y servicios entre firmas de TI de PD: cada firma actúa como proveedora de software y servicios de TI para empresas de diversos sectores de actividad en el ámbito regional o nacional, sin que medien vínculos de compra-venta o subcontratación entre firmas locales de TI.” (Bercovich e Suassuna , 2009, p. 12)

“A su vez, la cooperacion horizontal (em empresas competidoras), de contenido más estratégico, solo está presente e el 18% de lãs empresas de la muestra...” Vilaseca e Requena ,2007, p. 39).

Uma das explicações para este baixo nível de cooperação horizontal é que o benefício de ações cooperativas dependeria, principalmente, da capacidade de absorção tecnológica das empresas. Isso significa que a acumulação de um conjunto de capacidades próprias parece ser um pré-requisito para as firmas obterem os benefícios reais dos vínculos cooperativos para a inovação. Dessa forma, caso essas capacidades não existam – pessoal capacitado, equipes e atividades inovativas – então as firmas estariam logicamente pouco propensas a estabelecerem acordos cooperativos.

Logo, a relação entre cooperação e inovação não pode ser entendida como uma sequência linear, mas como competências e estratégias inter-relacionadas que se beneficiam mutuamente. Desta forma, não devemos supor que o caminho evolutivo necessário seja o de “primeiro cooperar para depois inovar”, porque para cooperar é necessário algum esforço inovativo prévio, que por sua vez de pode ter sido favorecido por iniciativas de cooperação (Bercovich, 2006).

Por fim, devemos destacar que as firmas que decidirem cooperar devem possuir competências e ativos interessantes para os seus parceiros. É necessário que ambas as partes estimem que os resultados de pesquisa e aprendizagem coletiva serão superiores quando comparados aos resultados obtidos individualmente, fator que dificulta ainda mais a cooperação neste setor.

Devido aos pressupostos mencionados acima podemos concluir que as empresas menos desenvolvidas econômica e tecnologicamente, mesmo quando buscam cooperar, podem encontrar grandes dificuldades para encontrar parceiros adequados. De acordo

com Bercovich (2006), as condições do entorno e a natureza da competência comercial e tecnológica podem levar a uma situação já mencionada:

“As empresas menos atrativas possuem maior necessidade de cooperar para terem acesso a novas competências e recursos complementares, mas têm maiores dificuldades para encontrar parceiros e sobre tudo, bons parceiros” (Bercovich, 2006, p.8).

Finalmente, como sugerido por Tigre et.al. (2011) o setor de software envolve atividades bastante diversas, e assim permite diferentes configurações de *clusters*. Portanto, nem sempre a cooperação é o fator mais importante para o seu crescimento e para o desenvolvimento de inovações. No caso de *clusters* de software formados para prover serviços de *outsourcing*, por exemplo, a cooperação entre empresas e instituições não é relevante.

Resumindo, o sucesso inovativo do setor de software pode exigir a cooperação mas depende também de outros elementos importantes, como a informação, a confiança mútua entre os agentes da rede, capacitações apropriadas, recursos humanos qualificados e da própria configuração do *cluster*. A combinação desses elementos não é simples, ainda mais quando consideramos todas as dificuldades já encontradas pelas MPEs do setor no atual ambiente competitivo, além da própria configuração produtiva e da forma de implementar inovações que as empresas deste setor utilizam.

3.2 - Políticas públicas de promoção de tecnopolos e cooperação entre empresas do setor de software

As políticas públicas de incentivos aos tecnopolos visam à promoção da inovação, o aumento da competitividade das empresas locais, o estímulo à transferência de tecnologia, a circulação de informações e o estabelecimento de relações de confiança entre os agentes. As empresas pertencentes a este tipo de aglomeração obteriam esses benefícios devido ao ambiente de inovação e cooperação entre firmas, instituições públicas e acadêmicas, facilitado pela proximidade territorial.

Nesse contexto, devemos nos perguntar em que medida a criação de tecnopolos tem contribuído para o aumento da cooperação entre as empresas, ou seja, a

proximidade entre empresas, instituições públicas e acadêmicas no interior dos tecnopolos tem favorecido a cooperação?

A heterogeneidade do setor não permite uma resposta geral para esta pergunta. Entretanto, após a análise dos tecnopolos de Recife – O Porto Digital – e de Petrópolis – o Petrópolis-Tecnópolis – podemos afirmar, com certo grau de confiança, que a proximidade favorece a cooperação, mas seu desenvolvimento não é automático.

Em relação ao Porto Digital, em Recife, os estudos disponíveis indicam baixa cooperação entre as empresas do PD e, apesar disso, este *cluster* promoveu o crescimento do número de empresas e de empregos do setor, além de contribuir para a melhoria da qualificação da mão de obra na região. A iniciativa do governo de Pernambuco em promover um polo de tecnologia, a presença da UFPE com o seu Centro de Informática e do CESAR foram elementos determinantes para o sucesso deste tecnopolo.

Em relação a baixa cooperação no PD, constatamos a presença de alguns fatores que podem explicar este fato. Primeiramente, conforme já observado, a presença quase exclusiva de MPEs cria no PD um ambiente marcado pela baixa cooperação horizontal entre as firmas. Segundo, as MPEs – aproximadamente 95% das firmas – encontram diversas dificuldades para cooperar – diferenças culturais, assimetria de informação, falta de recursos humanos qualificados etc. Ainda assim, as empresas do PD reconhecem a importância da cooperação, demandando iniciativas institucionais que promovam uma maior interação entre os agentes.

De fato, as empresas do PD reconhecem a importância da cooperação mas esbarram em todas essas debilidades, o que dificulta a criação de laços de cooperação mais intensos dentro deste tecnopolo. Talvez seja necessário a intervenção do poder público, através de ações coordenadas com os empresários locais, para a promoção da cooperação empresarial.

Assim, apesar dos estudos disponíveis terem verificado baixa cooperação, o Porto Digital tem contribuído de forma significativa para o aumento da confiança entre os integrantes desta rede, incentivando assim a cooperação. Este fato é destacado por Bercovich e Suassuna (2009) que constatou a evolução positiva na cooperação entre as empresas do PD e a importância das principais instituições do tecnopolo neste processo:

“En la última década parece haberse producido un movimiento espontáneo de confluencia de varias de las principales firmas de TI de la

ciudad en pos del objetivo de consolidar el sector a nivel local, fortalecer sus instituciones de clase y la actuación del sector frente a las autoridades. A su vez, la emergencia de CESAR y sobre todo, la creación de PD, potenció decididamente la incipiente acción conjunta” (Bercovich e Suassuna , 2009. p.13).

Além do aumento da cooperação, as empresas inseridas no PD vêm registrando desempenhos positivos em relação ao aumento das vendas, inovações de processos e produtos, capacitação tecnológica e acesso a informações. Esses benefícios tem ampliado o reconhecimento dos empresários locais em relação a importância desta rede territorial.

Já em relação ao Petrópolis-Tecnópolis, os estudos disponíveis apontam uma característica bastante interessante deste tecnopolo que o diferencia da maioria dos outros: um grau de cooperação superior ao observado em outros arranjos. Apesar desta característica peculiar, o Petrópolis-Tecnópolis, diferentemente do caso do PD, passou por períodos de grandes turbulências: crescimento – 2004 a 2006– seguido por uma grande queda⁵ – 2006 a 2007 – e posterior recuperação – 2007 a 2010.

Entender como a cooperação se estabelece neste tecnopolo e o que explica a instabilidade no seu crescimento durante o período analisado é essencial para compreendermos a dinâmica do setor. Além disso, devemos ser capazes de responder se a iniciativa de promover um tecnopolo na cidade de Petrópolis realmente resultou num aumento no grau de cooperação entre as empresas deste arranjo.

Primeiramente, devemos destacar que o projeto de um tecnopolo em Petrópolis, diferentemente do ocorrido em Recife, foi formulado por um grupo pequeno de pessoas e sem o envolvimento significativo da comunidade empresarial e da sociedade civil local. A falta de participação dos empresário locais no projeto é certamente um dos fatores que inibiram a interação e circulação de conhecimento dentro do cluster, assim como no desenvolvimento mais rápido em Petrópolis.

Devido a falta de participação desses empresários na formulação do projeto e das barreiras encontradas para a aproximação entre empresas e o conselho gestor do tecnopolo, os empresários locais buscaram realizar parcerias e acordos entre eles como uma forma de suprir a ausência de políticas de apoio por parte dos gestores do

⁵ A queda pode ser explicada, em parte, pela mudança da classificação CNAE ocorrida durante o período entre 2006 e 2007, o que retirou das estatísticas empresas que antes eram consideradas do setor de software. Apesar disso, a queda continuou até 2008, o que sugere uma tendência negativa para esses números.

tecnopolo. La Rovere *et.al* (2007) destacam essas dificuldades encontradas pelos empresários locais :

“Segundo esses empresários existem algumas barreiras para a aproximação entre algumas empresas e o conselho gestor do tecnopolo. Essa resistência, de acordo com meio empresarial, acontece em função do tamanho e da capacidade técnica e mercadológica das pequenas empresas.” (La Rovere *et.al* ,2007, p. 10)

Além do distanciamento em relação aos gestores, tudo indica que as universidades e as instituições de pesquisa existentes no município não atuavam de forma coordenada e integrada com as necessidades das empresas; o conhecimento gerado não era direcionado para atender as necessidades das firmas locais.

Se por um lado o distanciamento em relação aos gestores do tecnopolo dificultou o acesso as políticas de apoio e desenvolvimento, por outro, pode ter favorecido a cooperação empresarial através do estabelecimento de acordos e parcerias entre empresários locais. La Rovere et al.(2007) destacam a parceria realizada entre empresários locais em resposta à falta de apoio institucional:

“[...] as empresas podem dividir o esforço de produzir software como se fossem uma única empresa. Um exemplo disso é o Grupo de Desenvolvimento Colaborativo (GDC), formado por cinco empresas que tiveram a iniciativa de formar o grupo. [...] No entanto muitos empresários lamentam a falta de atenção por parte dos gestores do tecnopolo, o que ficou claro com a formação do GDC.” (La Rovere *et.al* ,2007, p. 10)

Outro fator importante que pode explicar o grau de cooperação superior em Petrópolis é a forte ligação das empresas locais com a economia municipal. Esta ligação pode ter favorecido e incentivado a cooperação entre as empresas do município. La Rovere e Rodrigues (2006) destacam esta característica para as firmas da região:

“A forte imbricação na economia local favorece o estabelecimento de laços de cooperação. De fato, um percentual expressivo (41,4%) das empresas pesquisadas estabelece laços de cooperação. Estes laços fundamentam seis centrais de vendas, três

centrais de compras e dois consórcios de desenvolvimento tecnológico”
(La Rovere e Rodrigues 2006, p.10)

Em relação ao tipo de cooperação, assim como no caso do PD, a maioria das empresas do Petrópolis-Tecnópolis utilizam a cooperação vertical, que se estabelece através da troca de informações com clientes e fornecedores, como a principal forma de relacionamento interfirmas. A grande presença das MPEs na região – aproximadamente 98% das empresas do município – também explica o predomínio desse tipo de cooperação. Além da cooperação vertical, as empresas de Petrópolis apresentam indicadores de cooperação horizontal superiores quando comparados aos outros clusters de software brasileiros.

Já quando discutimos se a promoção de um tecnopolo em Petrópolis promoveu um grau de cooperação maior entre as empresas deste município, poderíamos afirmar que a criação do Petrópolis-Tecnópolis realmente incentivou a cooperação entre as empresas da região. Porém, este fenômeno parece ter ocorrido mais devido à proximidade entre os agentes e pela falta de apoio institucional por parte dos gestores do tecnopolo em relação às empresas de menor porte do que pela iniciativa deliberada dos representantes públicos e institucionais.

Por todo o exposto até agora, surge uma questão interessante: Se as empresas do tecnopolo de Petrópolis apresentam de fato um grau de cooperação superior ao observado em outros *clusters* brasileiros e, levando em conta todos os benefícios decorrentes da cooperação entre as empresas, o que explicaria a instabilidade e o baixo crescimento neste arranjo em alguns períodos analisados?

A instabilidade do Petrópolis-Tecnópolis e o seu baixo crescimento em alguns anos podem ser explicados por uma combinação de fatores: A falta de coordenação entre empresários e os formuladores do projeto do tecnopolo e a ausência em Petrópolis de um conjunto de instituições relacionadas à ciência, tecnologia e inovação capazes de atenderem as demandas dos empresários locais por capacitação, suporte técnico e tecnológico.

A combinação desses fatores pode explicar, em parte, a forte queda do número de estabelecimentos ocorrida entre 2006 e 2008, além de ter limitado a circulação e criação de conhecimento dentro deste *cluster*, impossibilitado o desenvolvimento mais rápido em Petrópolis. Durante este período de crise, há indícios que apontam que as

empresas locais utilizaram a cooperação como mecanismo de compensação pelo baixo crescimento, mas esta é uma hipótese que precisa ser investigada com maiores detalhes

Apesar das turbulências enfrentadas, tudo indica que o Petrópolis-Tecnópolis encontrou a trajetória de recuperação do crescimento. De acordo com os dados do capítulo anterior, constamos a forte recuperação no número de estabelecimentos e empregos para as empresas de TI do município de Petrópolis de 2008 a 2010. Este fenômeno é explicado pela combinação de alguns fatores importantes: incentivos fiscais, melhoria nos indicadores de educação do município e reorientação do LNCC para atividades demandadas pelas empresas de software da região.

Em relação aos incentivos fiscais, após negociações dos gestores do tecnopolo com representantes da prefeitura foi possível a redução do Imposto Sobre Serviços (ISS) de 5% para 2%. Em troca, o poder municipal tem acesso a mais de 20 profissionais de tecnologia à sua disposição para seus projetos e serviços de tecnologia. Além do ISS, os representantes do tecnopolo buscam junto ao governo estadual a redução no valor do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que está na faixa dos 37% sobre os serviços de telecomunicações.

Em relação à melhoria da educação na região, além de contar com a presença de instituições acadêmicas e de pesquisa como o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), o município agora conta com cursos específicos de informática ofertados pelas universidades Estácio de Sá e Universidade Católica de Petrópolis. O município de Petrópolis promove também a capacitação profissional através da educação profissionalizante voltada para as necessidades das empresas do setor de TI da região.

Por fim, devemos destacar o recente posicionamento do LNCC como âncora do plano do desenvolvimento tecnológico da região. Este centro agora oferece educação profissional de nível médio e cursos superiores tecnológicos de curta duração. Além dos cursos profissionalizantes, o LNCC estruturou uma incubadora que conta atualmente com cinco empresas residentes (Lessa, 2009).

CONCLUSÕES

No primeiro capítulo apresentamos as principais vantagens que as empresas obtêm a partir da aglomeração. Em seguida, apresentamos dois casos de polos que sediam empresas de software: o Porto Digital – em Recife/PE – e o Petrópolis-Tecnópolis – em Petrópolis/RJ. Abordamos as relações de cooperação entre empresas, o relacionamento entre firmas e instituições, apresentamos a evolução do número de estabelecimentos, do número de empregos e da qualificação da mão de obra para o setor, além dos principais resultados decorrentes da constituição de tecnopolos nessas regiões.

A partir desta análise, podemos responder agora qual seria, de fato, a importância da cooperação para as empresas de software e de que forma a criação de polos de tecnologia tem incentivado e promovido a cooperação entre as empresas inseridas nestes arranjos.

Após a análise da literatura sobre o PD e o Petrópolis-Tecnópolis percebemos que apesar dos estudos apontarem um grau de cooperação baixa entre as empresas do Porto Digital, este apresentou crescimento superior ao tecnopolo de Petrópolis na maioria dos anos observados.

Após a revisão da bibliografia e do estudo dos dois tecnopolos, pudemos constatar que a cooperação mais importante para as empresas de software é a vertical. Tudo indica que, para inovar, as MPEs do setor não dependem necessariamente de acordos cooperativos via cooperação horizontal pois, quando se trata de inovações incrementais – inovação predominante nas MPEs de software –, a forma de cooperação mais comum é a vertical, que se estabelece através da cooperação das firmas com clientes e fornecedores.

Paralelamente, considerando a grande presença das MPEs nos dois tecnopolos analisados, tudo indica que a inovação incremental é a forma mais comum de inovação utilizada por essas firmas. Assim, devido a sua própria configuração produtiva e por uma série de outros fatores, essas empresas estariam menos propensas a utilizarem a cooperação horizontal como uma forma de melhorar a eficiência da cadeia de valor e para a absorção de conhecimentos específicos.

Esse conjunto de características explicam porque o PD, apesar da baixa cooperação entre as empresas, cresceu de forma sustentada e porque o Petrópolis-Tecnópolis mesmo tendo sido apontado pelos estudos como um tecnopolo com um grau

de cooperação superior a outros arranjos, ainda assim, passou por períodos de grande instabilidade em seu crescimento.

Em suma, a cooperação – tanto a vertical quanto a horizontal - é um elemento importante no processo de geração de conhecimento das empresas de software mas o êxito inovador dessas firmas depende também da combinação de outros elementos importantes como informação, confiança mútua entre os agentes, códigos comuns, capacitação apropriada, recursos humanos qualificados, a presença de universidades e centros acadêmicos e a configuração do *cluster* onde elas se situam .

Já em relação à iniciativa pública de criação de polos de tecnologia para empresas de software, poderíamos afirmar que esta medida realmente promoveu a cooperação entre as empresas inseridas nesses arranjos. Apesar disso, devemos fazer algumas observações importantes em relação a este assunto.

Primeiramente, é necessário que no momento da formulação e implementação de um tecnopolo haja a participação conjunta dos empresários locais, da iniciativa pública e das instituições acadêmicas da região, de maneira coordenada e integrada. Somente assim é possível fomentar os processos de circulação de conhecimento e promover uma interação maior entre os agentes.

Segundo, é necessário que haja na região um conjunto de instituições relacionadas a ciência, tecnologia e inovação capazes de atenderem as demandas das empresas da região por capacitação profissional, suporte técnico e tecnológico. Assim, as universidades e os centros de pesquisa devem atuar de forma coordenada com os empresários locais, direcionando esforços para suprir as necessidades das firmas da região.

Por fim, é necessário que os representantes do poder público criem condições adequadas para as empresas atuarem da melhor forma possível, através da criação de um conjunto de incentivos como isenções fiscais, condições adequadas de crédito, criação de fundos de capital de risco que ajudem as MPEs emergentes, além da promoção de projetos de cooperação, de um intercambio maior entre as empresas e de ações coletivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S.; MACIEL, M.L; **Knowledge Flows, Local Systems of Innovation and Social Configurations: Case Studies from Brazil**. Regional and National Innovation Systems for Development, Competitiveness and Welfare: the Government-Academia-Industry Partnership (theory, problems, practice and prospects), 5th International Conference of GLOBELICS, 2007.

AMARAL, M. G. . **Petrópolis Tecnópolis - da Gênese ao Terceiro Estágio (1998-2006)**. In: XII Seminário ALTEC 2007, Buenos Aires, 2007.

BALESTRIN, A.; VARGAS, L.M.; **A Dimensão Estratégica das Redes Horizontais de PMEs: Teorizações e Evidências**. RAC, Edição Especial 2004: p 203-227.

BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M.; FAYARD, P. **Ampliação interorganizacional do conhecimento : o caso das redes de cooperação**. Revista eletrônica de administração. Porto Alegre. Edição 43, vol. 11, n.1 (jan./fev. 2005), documento eletrônico. Disponível em: http://www.read.ea.ufrgs.br/edicoes/pdf/artigo_316.pdf

BERBEL, A.C.A; **O processo de internacionalização de um cluster de empresas de software :o caso do Porto Digital**. 2008. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração.

BERCOVICH, Néstor. **Brasil: de las aglomeraciones productivas a los sistemas locales de innovación. El desafío de la cooperación**. Artigo preparado para a CEPAL, Florianópolis, 12 de março de 2006.

BERCOVICH, N.; SUASSUNA, M. **El clúster de TI en Recife (Pernambuco, Brasil): Porto Digital y modalidades de inserción de grandes empresas**. Projeto PEC B-107 Desafios e Oportunidades para a Indústria de Software e Serviços na Argentina e no Brasil, 2009.

BRITTO, J. **Arranjos Produtivos Locais. Perfil das Concentrações de Atividades Econômicas no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro:SEBRAE/RJ, 2004.

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 (39), p. 315-358, ago. 2010.

CALLOIS, J, M. **The two sides of proximity in industrial clusters: The trade-off between process and product innovation**. Journal of Urban Economics, vol. 63, Issue 1, January 2008, Pages 146-162.

CASSIOLATO, J. E., LASTRES, H., VARGAS, M. **Cooperação e competitividade de MPME: uma proposta de instrumentos financeiros voltados a arranjos produtivos locais**. Artigo apresentado no V Fórum da Microempresa. Rio de Janeiro, 9-11 de setembro de 2002.

CASSIOLATO, J.E; LASTRES,H. M. M.; **Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais. Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – www.ie.ufrj.br/redesist**. Rio de Janeiro, novembro de 2003.

C.E.S.A.R: ORGANIZAÇÃO. **C.E.S.A.R**. Pernambuco, 7 de julho 2012. Disponível em <<http://www.cesar.org.br>>. Acesso em: 7 jul.2012.

CORSO, K.B; FOSSA, M.I.T. **“A união faz a força”?** Uma análise das diferenças culturais e dos mecanismos de grupo em Redes de Empresas. Redes, Santa Cruz do Sul, v. 13, n.2, p.289-307, mai/ago.2008

CÔRTEZ, M; PINHO, M; FERNANDES, A; SMOLKA, R; BARRETO, A. **Cooperação em empresas de base tecnológica - uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente**. São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 1, p. 85-97, jan/mar. 2005.

FERREIRA, L.M; **Estudo comparativo de arranjos e sistemas produtivos locais de software no nordeste do Brasil**. 2008. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia. P. 196-203.

FIANI, R.. **Teoria dos Custos de Transação**. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2002

LA ROVERE, R. L.; RODRIGUES, R.F.; **Desafios e Oportunidades para a Indústria de Software e Serviços na Argentina e no Brasil: o estudo sobre o caso do Cesar**. Programa de apoio à competitividade das pequenas e médias empresas de software – cooperação ATN/ME-9183-BR. UFRJ, 2008.

LA ROVERE, R.L.; RODRIGUES, R.F. **Projeto Associativismo para Empresas Brasileiras Desenvolvedoras de Software e Prestadoras de Serviços de TI**. Programa de Apoio à Competitividade das Pequenas e Médias Empresas de Software- Cooperação ATN/ME- 9183-BR, 2006.

LA ROVERE, R.L; RODRIGUES, R. F. ; AQUINO, D. ; WALLACE, B. **Software Clusters in Brazil: a tale of two cities**. In: VIII Triple Helix Conference, 2010, Madrid. Anais do VIII Triple Helix Conference, 2010.

LA ROVERE, R.L.; RODRIGUES, R.F; DE CARVALHO, R.L. **Território e Inovação na Região Serrana Fluminense: Um Estudo sobre Petrópolis e Teresópolis**. IE/UFRJ,2006.

LA ROVERE, R.L.; RODRIGUES, R.F; SHEHATA, L.D. **Os Parques Tecnológicos enquanto Instrumentos de Apoio ao Desenvolvimento Local: o caso do Petrópolis-Tecnópolis**. Anais do XII Seminário Latino-Iberoamericano de Gestion Tecnológica, Buenos Aires, 2007. Callois, J, M.

LA ROVERE, R. L.; SHEHATA, L. D.. **Políticas de apoio a micro e pequenas empresas e desenvolvimento local: alguns pontos de reflexão**. Redes, Santa Cruz do Sul, vol.11 n.3, p.9-24, set/dez 2006.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J.E. **Novas políticas na era do conhecimento: o foco em arranjos produtivos e inovativos locais**. Artigo preparado para a Revista Parcerias Estratégicas. Rio de Janeiro, fevereiro de 2003.

LESSA, R. **Petrópolis-Tecnópolis: Na era do conhecimento Petrópolis acumula capital humano**. RUMOS. p. 8-11, Janeiro/Fevereiro 2009.

LINS, H. N. **A região de aprendizagem como temática e ângulo de observação**. Nova Economia [online]. 2007, vol.17, n.1, pp. 127-162. ISSN 0103-6351. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512007000100005>.

LIPPOLDT, D.; P. STRYSZOWSKI **Innovation in the Software Sector**. OECD Publishing, 2009.

PANNE, G.V.D. **Agglomeration Externalities: Marshall Versus Jacobs**. Journal of Evolutionary Economics 14, 593–604, 2004

MELLO, J. M. C.; ROCHA, F. C. A. **Networking for regional innovation and economic growth: the Brazilian Petrópolis technopole**. International Journal of Technology Management, Genève, vol. 27, n.5, 2004, p.488-497

OLAVE, M. E. L : AMATO NETO, J. **Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas**. Gestão & Produção [online]. 2001, vol.8, n.3 p. 289-318 .

PETRÓPOLIS TECNÓPOLIS: HISTÓRICO. **Petrópolis-Tecnópolis**, Rio de Janeiro, 7 de julho 2012. Disponível em < <http://www.petropolis-tecnopolis.com.br/>>. Acesso em: 7 jul.2012.

PORTO DIGITAL: GOVERNANÇA. **Porto Digital**. Pernambuco, 7 de julho 2012. Disponível em <<http://www.cesar.org.br/>>. Acesso em: 7 jul.2012.

REIS, A.P. **A dinâmica da aprendizagem em arranjos produtivos locais: um estudo das redes de conhecimento das pequenas e medias empresas de software na**

construção de suas capacitações. 2008. Tese (doutorado). USP- Universidade de São Paulo.

ROCHA, R; MAGALHÃES, A; TÁVORA JUNIOR, J.L. **Aglomerações geográficas e sistemas produtivos locais: Um exame para o setor de informática do Estado de Pernambuco.** UFPE, 2004.

STALLIVIERI, F.; CAMPOS, R. R.; BRITTO, J. N. P. **Indicadores para a análise da dinâmica inovativa em arranjos produtivos locais: uma análise exploratória aplicada ao arranjo eletrometal-mecânico de Joinville/SC.** Estudos. Econômicos [online]. 2009, vol.39, n.1, pp. 185-219. ISSN 0101-4161.

TALAMO, J.R.; CARVALHO, M.M. **Redes de cooperação com foco em inovação: um estudo exploratório.** Gestão & Produção [online]. 2010, vol.17, n.4 p. 747-760

TIGRE, P. B. et al. **Cidades do Conhecimento: Uma Taxonomia para Analisar Clusters de Software e Serviços.** RAE • São Paulo, v. 51, n. 1, jan./fev. 2011, p. 15-26.

VERSCHOORE, J. R.; BALESTRIN, A. **Fatores relevantes para o estabelecimento de redes de cooperação entre empresas do Rio Grande do Sul.** Revista de Administração Contemporânea [online]. 2008, vol.12, n.4, p. 1043-1069 .

VILASECA, J; REQUENA, M. C. Ol. **Entorno innovador, iniciativa emprendedora y desarrollo local.** Ediciones Octaedro, S.L., 2007.