

Flavia Fernanda Medeiros dos Anjos

**AVALIAÇÃO DOS ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO
TECNOLÓGICA DAS EMPRESAS DO SETOR DE
SOFTWARE SITUADAS NAS INCUBADORAS DE BASE
TECNOLÓGICA DE FLORIANÓPOLIS**

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Silvio Antônio Ferraz Cário

Área de Pesquisa: Economia da Indústria e da Tecnologia

Florianópolis (SC), Junho de 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Esta monografia foi julgada adequada e a banca examinadora resolveu atribuir a nota _____
à aluna Flavia Fernanda Medeiros dos Anjos na disciplina CNM5420 – Monografia.

Banca Examinadora:

Prof. Silvio Antônio Ferraz Cário
Presidente

Membro

Membro

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus pelo seu amor e por ser Ele minha fortaleza e meu refúgio que me capacita e me dá sabedoria a cada dia e me faz vencedora. Obrigada Jesus pelo teu amor.

Ao Rodrigo que além da dedicação e paciência como marido, é um verdadeiro amigo e companheiro, que me ajudou em todos os momentos e me incentivou não só para a conclusão deste trabalho mais em todo o período acadêmico.

À Kátia, que desde que me conheceu está ao meu lado, querendo que eu seja feliz e realizada. Sempre me servindo de amiga, mãe, professora, companheira e sendo fundamental para a conclusão deste trabalho, me ensinando a escrever, me fazendo ter ataques de risos, me mostrando a sensibilidade ao chorar por me ver chorar, e por me dizer: “Vamos, tá acabando!”.

Ao meu pai que mesmo em meio às maiores dificuldades sempre me mostrou a prioridade e importância dos estudos, e a minha mãe que torce e apóia minhas decisões. Aos meus irmãos e ao meu cunhado que sempre entenderam minha ausência e não deixaram de me amar e se alegrar com minhas conquistas. Aos meus sobrinhos que me fazem rir e me mostram a simplicidade da vida.

Aos verdadeiros amigos que fiz na universidade, sem ordem de importância, pois cada um deles é especial por um motivo diferente. À Tati, ou Rosalina, que mesmo com todo o ar sério e imponente é um doce e uma amiga fiel. Ao André que me divertia com sua pureza e sinceridade e me surpreendia com sua inteligência. E à Sabrina que tantas vezes me ajudou não só com a faculdade mas também em momentos de grande importância na minha vida.

Ao meu orientador Sílvio pela sua dedicação, paciência, compreensão e ensinamentos não só como orientador neste trabalho, mas também como professor preocupado com o aprendizado dos alunos.

As minhas amigas Ana e Débora que me apoiaram e trabalharam por mim muitas vezes para que eu pudesse me dedicar à monografia. A todos que oraram e torceram por mim, em especial aos pastores Adalberto, Lú, Nino e Andréia.

Aos meus colegas de grupo de trabalho Lígia, Saulo, Elcio, Carol, Mateus que no meio de belos cafés me ajudaram em cada período. Aos professores Nicolau e Carmem que se preocupam verdadeiramente com seus alunos.

A todos vocês muito obrigada!

Sê forte e corajoso; não temas, nem te espantes, porque o Senhor teu Deus, é contigo por onde quer que andares (Js 1.9).

Resumo

Este trabalho de conclusão de curso de graduação em Ciências Econômica tem como objetivo analisar os processos inovativos nas empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica CELTA, GeNESS e MIDI-Tecnológico. Para tanto foi realizada uma pesquisa junto às empresas de *software* residentes em incubadoras de Florianópolis. Primeiramente, o estudo foi fundamentado em bases teóricas neo-schumpeterianas de inovação. Num segundo momento as características da indústria de *software* no Brasil e seus determinantes competitivos foram apresentados. Após, foram apontadas as concepções sobre incubadoras, suas características e parques tecnológicos no Brasil, em Santa Catarina e em Florianópolis. A partir desta, aplicou-se um questionário numa amostra de oito empresas de *software* instaladas nas incubadoras de Florianópolis e os principais resultados foram: perfil jovem dos proprietários das empresas; alto grau de instrução tanto dos sócios quanto dos funcionários; a importância da infra-estrutura física da incubadora para as empresas; a importância do aprendizado junto ao processo produtivo para a inovação e a baixa utilização dos programas de apoio.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Espiral do conhecimento e conteúdo criado pelos quatro modos de interação.....	46
Figura 2. Porcentagem de faturamento por segmento de atividade de <i>software</i> no Brasil, 2007.....	68
Figura 3. Divisão da indústria por porte da empresa no setor de <i>software</i> no Brasil, 2007.....	69
Figura 4. Estágio dos Parques Tecnológicos	80
Figura 5. Distribuição de parques por região	80
Figura 6. Evolução das incubadoras no país	82
Figura 7. Distribuição das incubadoras no país ao longo do tempo	82
Figura 8. Distribuição dos parques tecnológicos catarinenses	85
Figura 9. Distribuição das incubadoras tecnológicas catarinenses 2009.....	88
Figura 10. Faixa etária dos sócios-proprietários ao constituírem a empresa de <i>software</i> nas incubadoras de base tecnológica, Florianópolis, 2009.....	93
Figura 11. Atividades exercidas pelos sócios-proprietários, das empresas de <i>software</i> estabelecidas em incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, antes de constituírem a empresa, 2009.....	94
Figura 12. Faturamento anual das empresas de <i>software</i> instaladas nas incubadoras de Florianópolis, 2006-2008.	96
Figura 13. Mercado de comercialização das empresas de <i>software</i> instaladas em incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2006 a 2008.	97
Figura 14. Índice de fatores utilizados no processo de aprendizado para a geração do processo inovativo nas empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	106
Figura 15. Índice de interação Universidade-Empresa entre as empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	109
Figura 16. Percentual de realização de cooperação no processo inovativo das empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	112
Figura 17. Índice de importância das formas de cooperação nas empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	112
Figura 18. Índice de relação das empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis com Políticas Públicas, 2009.....	114

Figura 19. Índice de avaliação das políticas públicas pelas empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	114
Figura 20. Índice de avaliação da importância das políticas públicas para o aumento da competitividade das empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características destacadas por Schumpeter nas novas combinações.....	24
Tabela 2. Características do ciclo schumpeteriano	28
Tabela 3. Forma de aprendizado segundo tratamento neo-schumpeteriano	41
Tabela 4. Resumo das formas de conhecimento para geração de inovações	42
Tabela 5. Conversão do conhecimento organizacional	45
Tabela 6. Estratégias Tecnológicas de Freeman	55
Tabela 7. Classificações do <i>software</i> por modelo de negócios e aspectos da dinâmica competitiva.	61
Tabela 8. <i>Ranking</i> do mercado mundial de <i>software</i> e serviço em 2007	66
Tabela 9. Distribuição do Faturamento dos setores de <i>software</i> e serviço no Brasil, 2007.....	67
Tabela 10. Distribuição e ano de criação das principais incubadoras de Santa Catarina.....	87
Tabela 11. Situação das empresas de <i>software</i> nas incubadoras de Florianópolis e relação das empresas estudadas 2009.....	92
Tabela 12. Quadro de funcionários das empresas incubadas de <i>software</i> de Florianópolis, no início das suas atividades e em 2008.....	95
Tabela 13. Grau de instrução dos funcionários das empresas de <i>software</i> incubadas no início das suas atividades e em 2008.....	95
Tabela 14. Índices dos fatores das dificuldades enfrentadas pela empresas incubadas de <i>software</i> de Florianópolis, no início das suas atividades e atualmente (2008).....	98
Tabela 15. Índices dos fatores para manter a capacidade competitiva na principal linha de produto das empresas incubadas de <i>software</i> de Florianópolis, 2009.....	99
Tabela 16. Índice de contribuição da incubadora para a viabilidade da criação das empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	101
Tabela 17. Índice de fatores de melhoria da incubadora para contribuir na graduação das empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	102
Tabela 18. Índice importância das externalidades positivas locais para as empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	102
Tabela 19. Índice de conhecimento utilizado no processo inovativo das empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	103

Tabela 20. Índice do grau de frequência dedicado às atividades inovativas das empresas de <i>software</i> de Florianópolis, 2009	104
Tabela 21. Índices de praticas e não praticas de inovações entre 2006-2008 das empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	107
Tabela 22. Índice de impacto resultante da introdução de inovações nas empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	108
Tabela 23. Índice de razões da interação entre empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis com Universidades e Institutos de Pesquisa, 2009.....	110
Tabela 24. Índice de empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis que obtiveram sucesso na interação com Universidades e Institutos de Pesquisa, 2009.....	111
Tabela 25. Índice de importância da contribuição de sindicatos, associações, cooperativas locais nas empresas de <i>software</i> das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.....	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES	Associação Brasileira das Empresas de <i>Software</i>
ACATE	Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia
ANPROTEC.....	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
ASSESPROSC	Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, <i>Software</i> e Internet
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BPO.....	... <i>Business Process Outsourcing</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Tecnologia
CELTA	Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas
CERTI	Centro de Referência em Tecnologias Inovadoras
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EBTs	Empresas de Base Tecnológicas
FAPESC	Federação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina
FAPEU	Federação do Ensino da Engenharia de Santa Catarina
FEESC	Fundação de Ensino de Engenharia de Santa Catarina
FIESC	Fundação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
FINEP	Financiamento de Estudos e Projetos
FURB	Universidade Regional de Blumenau
GENESS	Centro de Geração de Novos Empreendimentos em Software e Serviços
IASP <i>International Association of Science Parks</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	International Data Corporation
IET	Incubadora Empresarial Tecnológica
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
NASA	Agência Espacial
NBIA <i>National Business Incubation Association</i>
OEM.....	... <i>Original Equipment Manufacturer</i>

OECDOrganização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&DPesquisa e Desenvolvimento
ParqTecFundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos
PIBProduto Interno Bruto
PMFPrefeitura Municipal de Florianópolis
PNIPolítica Nacional de Informática
PNI ..Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos
PRIMEPrograma Primeira Empresa
SEBRAEServiço de Apoio às Pequenas Empresas
SENACServiço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAIServiço Nacional de Aprendizagem Industrial
SIESCSindicato da Indústria da Informática no Estado de Santa Catarina
SOFTEX*Software* para Exportação
TITecnologia da Informação
TICTecnologia da Informação e Comunicação
UDESCUniversidade do Estado de Santa Catarina
UDSCCTAICentro de Tecnologia em Automação e Informática
UFSCUniversidade Federal de Santa Catarina
UNESCOOrganização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura
UNIDOUnited Nations Industrial Development Organization
UNISULUniversidade do Sul de Santa Catarina
UNIVILLEUniversidade da Região de Joinville

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1. O PROBLEMA	15
1.1 Formulação da Situação-Problema	15
1.2 Objetivos	19
1.2.1 Geral	19
1.2.2 Específicos	19
1.3 Metodologia	19

CAPÍTULO II

2. REVISÃO TEÓRICA ANALÍTICA SOBRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	22
2.1 Introdução	22
2.2 Inovação na visão de Schumpeter	23
2.3 Tratamento Neo-schumpeteriano	28
2.3.1 Debate sobre <i>Technology-Push</i> e <i>Demand-Pull</i> e a Formação de Paradigmas e Trajetórias Tecnológicas.....	28
2.3.2 A noção de Rotina, Busca e Seleção nos Processos Inovativos.....	34
2.3.3 Formas de aprendizado e conhecimento no processo inovativo.....	39
2.3.4 Criação do Conhecimento Organizacional	43
2.4 Regime Tecnológico, Padrões Setoriais de Inovação e Estratégias Tecnológicas	49
2.4.1 Regime Tecnológico	49
2.4.2 Padrões Setoriais de Inovação	52
2.4.3 Estratégias Tecnológicas	54
2.5 Considerações finais	56

CAPÍTULO III

3. CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE <i>SOFTWARE</i>	57
3.1 Introdução	57
3.2 A indústria de <i>software</i> – Histórico e Classificação	57
3.3 Dinâmica competitiva da indústria de <i>software</i>	62
3.4 O mercado mundial e nacional de <i>software</i>	64
3.5 Conclusão	69

CAPÍTULO IV

4. CARACTERIZAÇÃO DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS	71
4.1 Introdução	71
4.2 Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas – Conceitos e Origem	72
4.3 Origem e Características dos Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas Brasileiras	78
4.4 Características dos Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas Localizadas em Santa Catarina	83
4.5 Incubadoras na Cidade de Florianópolis	89

CAPÍTULO V

5. EMPRESAS DE SOFTWARES INSTALADAS NAS INCUBADORAS: CELTA, GeNESS E MIDI-TECNOLÓGICO	91
5.1 Introdução	91
5.2 Características Estruturais: Proprietários e Empresas	91
5.3 Esforços competitivos das empresas de <i>software</i> em incubadoras de Florianópolis	97
5.4 Influência da Incubadora para a Empresa	100
5.5 Dinâmica Inovativa das empresas de <i>software</i> de incubadoras de Florianópolis	103
5.6 Interação universidade-empresa	109
5.7 Dinâmica de cooperação nas empresas de <i>software</i> de Florianópolis	111
5.8 Apoio de Instituições e Políticas Públicas às empresas de <i>software</i> de incubadoras de Florianópolis	113

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	116
6.1 Conclusão	116
6.2 Recomendações	118

REFERÊNCIAS.....	119
ANEXOS	124

CAPÍTULO I

1 O PROBLEMA

1.1 Formulação da Situação-Problema

Em 1911, Frederick W. Taylor criou a organização científica do trabalho, ela foi criada a partir da análise dos movimentos de operários durante a realização de suas tarefas rotineiras. Taylor pretendia reduzir as perdas durante a produção, evitar desperdícios de insumos, reduzir o tempo gasto na produção de um bem e diminuir a quantidade de mão-de-obra. Para alcançar tais objetivos o modelo taylorista padronizou a produção e designou gerentes especializados para cada tarefa, sendo esse gerente responsável pelo aumento da capacidade produtiva da empresa. Sob influência do taylorismo, surgiu o modelo de produção fordista, esse modelo visava à redução do tempo de deslocamento gasto pelo trabalhador entre a produção e o local destinado a ferramentas e insumos. Henry Ford conseguiu, não só a redução do tempo de deslocamento, como também o aumento da produtividade, ao implantar esteiras rolantes nas quais os trabalhadores eram dispostos de forma seqüencial. O sistema de produção fordista ficou conhecido também como modelo de produção em massa (CÁRIO, 2001).

O modelo fordista predominou até início da década de 70. Após a falência desse padrão de produção os países desenvolvidos tiveram suas economias desaceleradas, o que gerou ociosidade e aumento de custo na produção. Com isso, as empresas foram motivadas a buscar inovações técnicas organizacionais capazes de gerar ganhos de eficiência produtiva. Dessa forma, a alta flexibilidade na produção e a capacidade inovativa foram estratégias utilizadas para aumentar a competitividade da indústria. Outra estratégia utilizada foi o *just-in-time*, que surgiu a partir do modelo de gestão toyotista, que tornou a produção enxuta e possibilitou maior flexibilidade e capacidade de inovação. Estas estratégias contribuíram para o surgimento de redes de empresas cada vez mais especializadas e competitivas e, conseqüentemente, necessitadas de mão-de-obra qualificada. Isso, no entanto, requer do trabalhador maior adaptabilidade para receber informação e treinamento que suscitarão aprendizado, conhecimento e qualificação (COUTINHO, FERRAZ, 1994).

Após esse período se iniciou o novo paradigma tecno-produtivo, no qual a inovação tecnológica é fator central. Este paradigma surge do processo de seleção entre diferentes combinações viáveis a inovações e resulta em mudanças que influenciam todo o âmbito econômico (LASTRES, FERRAZ, 1999). No entanto, muito antes disso, Joseph A. Schumpeter já havia demonstrado a importância do processo inovativo no cenário econômico mundial. Na proposição de Schumpeter (1988), a inovação tecnológica é a força central no dinamismo do sistema capitalista e, além disso, tem papel fundamental na explicação do desempenho econômico e determina a diferenciação competitiva entre as empresas.

Além das considerações de Schumpeter, autores de cunho neo-schumpeterinos, que visam atualizar e extinguir as falhas da corrente schumpeteriana, ressaltam a importância do conhecimento no processo inovativo. Dessa forma, e considerando o paradigma tecno-econômico da TI (Tecnologia da Informação), conforme Foray e Lundvall (1996, pp. 13-4 *apud* Lastres, 1999), “dão a economia baseada no conhecimento uma nova e diferente base tecnológica, que radicalmente amplia as condições de produção e distribuição de conhecimentos, assim, como sua inter-relação com o sistema produtivo”.

A flexibilidade, a desverticalização da produção, a inovação e o estímulo à P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), produziram uma inversão dos setores propulsores de crescimento econômico. Inicialmente, os setores que mais contribuíam para o crescimento eram os automobilísticos, petroquímicos e aeroespaciais. Após o paradigma tecno-econômico, esses setores perderam forças frente aos setores de informática, telecomunicações, eletrônicos e robóticos. Assim sendo, cresceu também a importância das MPEs (Micro e Pequenas Empresas) e, além disso, surgiu a necessidade de uma nova infra-estrutura, composta por info-vias, redes, *hardwares* e *softwares* (VAZQUEZ, 2007).

Nesse novo paradigma o conhecimento é fator primordial, pois a partir dele pode-se encontrar novas maneiras de produzir e organizar empresas. O conhecimento é transmitido também através de pessoas, por isso é necessário treiná-las tanto para receber como para transmitir esse conhecimento (MELO, 2008).

À medida que o paradigma tecno-econômico da TI se fortalece, outro setor denominado TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) também ganha destaque. A TIC é expressa pelo conjunto de procedimentos que guiam a procura de soluções para problemas tecnológicos.

No Brasil a TIC se desenvolveu dentro de um regime de incentivos adverso, centrado na substituição de importações e no desenvolvimento de produção local de bens de informática. Na década de 1990, com o processo de abertura ao mercado mundial, foi

necessária uma reestruturação capaz de tornar o setor mais competitivo e atraente a novos investidores. Dessa forma, foi redesenhado o modelo produtivo local, que contou com apoio de instituições públicas, privadas e com a sanção da [Lei Federal nº 8.248/91](#) que concede incentivos fiscais ao setor de informática (INSTITUTO DA INOVAÇÃO, 2006).

Desde então, o Brasil vem desenvolvendo políticas estruturantes para o setor, visando três pontos fundamentais: (1) o desenvolvimento de bens finais (*hardware*); (2) o desenvolvimento de *software*; e (3) a reestruturação e desenvolvimento do setor de microeletrônica, sendo que o foco em todos os casos está na inovação tecnológica. O desenvolvimento de *hardware* no país dispõe de leis específicas que priorizam a pesquisa e desenvolvimento, além de contribuírem para a descentralização regional do conhecimento, modernização da infra-estrutura e criação de novos produtos. No tocante ao *software*, o Brasil desde 1954, adotou políticas de estruturação através apoio de investimentos em formação de recursos humanos e distribuição de núcleos tecnológicos e incubadoras no país. No entanto, essas políticas eram bastante tímidas perante a necessidade nacional.

Com a PNI (Política Nacional de Informática), o país se consolidou como produtor mundial de *software*. Através do projeto SOFTEX (*Software* para Exportação) se iniciou a estruturação e coordenação para incrementar a exportação de *software* produzido no país. Para tanto, foram criadas novas empresas de *software* (RECEPT, 2006). Em 2007, o mercado brasileiro de *software* ocupou a 12ª posição do mercado mundial. No mesmo ano o país contava com 7937 empresas no setor de TIC, desse total 94% das empresas que atuam no desenvolvimento e produção de *software* eram MPEs (ABES, 2008).

De acordo com Guerrero (2008), devido as suas limitações as MPEs têm maiores riscos em realizar atividades inovadoras se comparadas a grandes empresas. A capacidade de inovação das PMEs depende da sua estrutura tecnológica interna, das tecnologias do setor em que atua e do seu desempenho competitivo. A fim de apoiar e solucionar os problemas externos e internos às MPEs, foram criados ambientes propícios a interação e troca de conhecimentos entre as empresas. Segundo La Rovere (2003), as políticas de MPEs devem estimular os processos de aprendizado e fortalecer os laços de cooperação já existentes entre estas empresas. Um dos principais meios de apoio às MPEs são os parques tecnológicos e incubadoras de empresas.

Segundo a ANPROTEC (2008), “os parques tecnológicos brasileiros devem contribuir de forma relevante para consolidar a formação de uma competitiva indústria do conhecimento bem como para agregar tecnologia e inovação ao setor industrial, agrícola e de serviços já estabelecidos”. Já as incubadoras empresariais têm o objetivo de assistir a novas

empresas, dando-lhes as facilidades vitais para o desenvolvimento e consolidação. Além disso, também proporcionam a infra-estrutura física e administrativa, apoio técnico e gerencial e serviços básicos e de qualificação.

O primeiro parque tecnológico brasileiro surgiu em São Carlos (SP) no ano de 1984. Em seguida foram criados outros quatro nas cidades de Campina Grande (PB), Manuas (AM), Porto Alegre (RS) e Florianópolis (SC). Estas instituições servem de apoio à transferência de tecnologia das universidades aos setores produtivos. As incubadoras recebem sufrágio de diversas instituições, entre elas estão: a ANPROTEC (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores), órgão representativo das entidades gestoras de incubadoras de empresas, pólos, parques tecnológicos e tecnópolis, criada em 1987; e o SEBRAE (Serviço de Apoio às Pequenas Empresas), que em 1991 iniciou seu apoio às incubadoras, tanto na implantação quanto no desenvolvimento e fortalecimento. Este apoio acontece através da viabilização dos produtos e serviços disponíveis pelo SEBRAE, além de repasse de recursos financeiros para as incubadoras (ANPROTEC, 2006).

No final de 2007, o Brasil atingiu o número de 393 incubadoras de empresas instaladas, que juntas somaram o faturamento anual de R\$ 400 milhões. Comparando esse número de incubadoras com a quantidade de 207 que existiam em 2003, verifica-se um aumento de quase 100% no número de incubadoras em apenas quatro anos (ANPROTEC, 2008).

O estado de Santa Catarina possuía em 2008, 4 Parques Tecnológicos e 36 incubadoras de empresa. A incubadora CELTA (Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas) atualmente é referencial nacional em modelo de incubação e possui 33 empresas incubadas, sendo que 11 são de *software*. Em 1998 foi fundada junto ao CELTA a incubadora GeNESS (Centro de Geração de Novos Empreendimentos em *Software* e Serviços). O principal objetivo do Centro é gerar mudança na mentalidade do universitário catarinense, mostrando a possibilidade de lançá-lo como empreendedor e, além disso, gerar empregos e renda no estado. O GeNESS, com mão-de-obra de estudantes e egressos da universidade, desenvolve programas de apoio à criação de empresas na área de *software* (GENESS). Além das incubadoras CELTA e GeNESS, Florianópolis possui a incubadora MIDI-Tecnológico, que foi fundada em 1998 e tem capacidade física para atender 14 empresas.

Devido à importância das incubadoras tecnológicas para a geração de novas empresas, para os processos inovativos e para a transferência de conhecimentos, realiza-se um estudo sobre a incubadora tecnológicas, tomando como referencia as incubadoras CELTA,

GeNESS e MIDI-Tecnológico. Dessa forma, busca-se neste trabalho responder a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são os esforços de capacitação tecnológica das empresas incubadas de *software* de Florianópolis?

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Avaliar os esforços de capacitação tecnológica das empresas de *software* estabelecidas em incubadoras em Florianópolis no intuito de contribuir com estudos sobre empresas de base tecnológica em Santa Catarina.

1.2.2 Específicos

Com o intuito de contribuir com os estudos sobre as empresas de base tecnológica em Santa Catarina, o presente estudo abrange os seguintes objetivos específicos:

1. Discutir aspectos teóricos a respeito dos processos inovativos e os elementos analíticos sobre paradigma, trajetória e regime tecnológicos.
2. Caracterizar a indústria de *software* nacional em seus determinantes competitivos.
3. Caracterizar as Incubadoras e Parques Tecnológicos no Brasil, em Santa Catarina e em Florianópolis.
4. Analisar os procedimentos de capacitação tecnológica das empresas de *software* situadas nas incubadoras CELTA, GeNESS e MIDI-Tecnológico.

1.3 Metodologia

O presente estudo caracteriza as empresas de *software* instaladas nas incubadoras CELTA, GeNESS e MIDI-Tecnológico, avaliando as dinâmicas inovativas empreendidas.

Para tanto, foi utilizado o caráter descritivo, que de acordo com Selltiz *et al.*(1974), significa a apresentação das características de um fenômeno.

Para o estudo foram coletados dados quantitativos e qualitativos. Segundo Gil (2002), a análise quantitativa é objetiva por natureza, e, oferece uma melhor análise das informações obtidas através da coleta de dados numéricos e delineadas por estatísticas matemáticas, permitindo um maior número de indivíduos pesquisados. É importante ressaltar que, embora sejam usados dados quantitativos, os mesmos serão abordados sob o ponto de vista qualitativo. Assim, pode-se caracterizar o formato qualitativo do trabalho tendo em vista a realização de entrevistas semi-estruturadas junto às empresas de *software* incubadas. Essas entrevistas permitiram o conhecimento mais aprofundado das motivações e opiniões dos entrevistados ao pesquisador. Segundo Richardson (1999), a pesquisa qualitativa envolve o estudo do uso e a coleta de uma variedade de materiais empíricos, como, estudo de caso; experiência profissional; entrevista, etc.

Na elaboração do trabalho foi utilizado o método dedutivo, que na definição Lakatos (1991 p. 57), “se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira”, ou seja, parte-se de fatos gerais para se chegar ao fato específico.

Para atender ao primeiro objetivo, que está voltado a discutir os aspectos teóricos dos processos inovativos, de aprendizado e os elementos analíticos sobre o paradigma, trajetória e regime tecnológico utiliza-se a metodologia de pesquisa bibliográfica. De acordo com Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é caracterizada pela coleta de dados elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na Internet. Para tanto, foram utilizados autores, como: Schumpeter (1982), Dosi (2006), Lastres e Ferraz (1999), Nonaka e Takeuchi (1997), Cário e Pereira (2001), Polanyi (1967 *apud* Guerrero 2008), Lemos (1999), Nelson & Winter (2005), Freemann (1975 *apud* Pinto 2006), além de dissertações que discorrem sobre o mesmo tema.

Para oferecer resposta ao segundo objetivo, caracterizar a indústria de *software* nacional em seus determinantes competitivos, se recorreu a coleta de dados de fontes secundárias, dentre os quais cita-se: ANPROTEC (2006), ABES (2008), teses, como Roselino(2006), dissertações como Vazquez (2007) e Melo (2008), além de sites como MCT, ABES e outros.

Para realizar o terceiro objetivo referente as características das incubadoras e parques tecnológicos no Brasil, em Santa Catarina e em Florianópolis, foram utilizados fontes secundárias como registros administrativos do CELTA e GENESS, artigos divulgados pelo

SEBRAE, textos como Malerba e Orsenigo (1997), etc. Também foram utilizadas bibliografias como Vedovello (2001), Cassiolato (2005) e Britto (2004).

E, por fim, foram analisados os procedimentos de capacitação tecnológica das empresas de *software* localizadas nas incubadoras CELTA, GeNESS e MIDI-Tecnológico. Juntas elas são formadas por 49 empresas que atuam em *software*, *hardware* e serviços, sendo que deste total 29 são produtoras de *software*. Para a elaboração desta investigação foram pesquisadas 8 empresas de *software* instaladas nas incubadoras citadas acima. Sendo que das 17 empresas de *software* ou *hardware* e *software* da incubadora CELTA 5 responderam ao questionário, na incubadora GeNESS as 2 empresas de *software* existentes responderam e na incubadora MIDI-Tecnológico¹ das 10 empresas de *software* instaladas apenas uma respondeu ao questionário. Para isso foram utilizados os sites das instituições (GENESS e CELTA, MIDI-Tecnológico), artigos e relatórios específicos contendo variáveis como estrutura organizacional, além de relatórios BERTOLUZZI (2007), ANPROTEC (2006), etc. Para coletar os dados foram aplicados questionários nas em empresas de *software* incubadas. O questionário foi em alguns casos aplicados pessoalmente e em outros através de emails. As informações coletadas foram: a caracterização das empresas; a identificação de P&D; conhecimento e inovações utilizadas; financiamento das atividades das empresas; os agentes envolvidos nos processos de aprendizagem e transbordamento de conhecimento e os programas de apoio institucionais nesses processos. O questionário (Anexo I) é uma adaptação do utilizado por VAZQUEZ (2007) e PINTO (2006), sendo composto tanto por questões abertas quanto por questões de múltipla escolha.

¹ A incubadora MIDI-Tecnológico na autorizou a aplicação do questionário nas empresas incubadas. A autorização foi dada apenas a uma empresa, pois esta já havia manifestado interesse em responder.

CAPÍTULO II

2 REVISÃO TEÓRICA ANALÍTICA SOBRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

2.1 INTRODUÇÃO

As mudanças tecnológicas e organizacionais influenciam tanto as indústrias como o desenvolvimento econômico. Schumpeter foi um dos primeiros autores a atrelar o desenvolvimento econômico aos processos inovativos. A partir da teoria apresentada por Schumpeter, surgiram os autores neo-schumpeterianos que ressaltaram a importância da inovação e demonstraram a interação do conhecimento e do aprendizado com o processo inovativo. Com o surgimento de novos paradigmas tecnológicos as firmas buscam cada vez mais desenvolverem inovações, e dessa forma vão surgindo rotinas, buscas, regimes tecnológicos e padrões setoriais de inovação.

Este capítulo oferece uma revisão teórica analítica sobre a inovação tecnológica, para isso o capítulo se divide em 5 seções, sendo a primeira esta introdução; a segunda seção apresenta a inovação na teoria de Schumpeter; a terceira seção mostra o tratamento neo-schumpeteriano com o debate sobre *technology-push* e *demand-pull*, a formação de paradigmas e trajetórias tecnológicas, a noção de rotina, busca e seleção nos processos inovativos, as formas de aprendizado e conhecimento no processo inovativo e a criação do conhecimento organizacional; a quarta seção apresenta o regime tecnológico, os padrões setoriais de inovação e as estratégias tecnológicas; e por fim, a quinta seção faz uma síntese conclusiva.

2.2 Inovação na visão de Schumpeter

Joseph Schumpeter, em seus estudos, enfatizou o papel central desempenhado pelo processo inovativo na dinâmica do crescimento capitalista. De acordo com Schumpeter (1982), o empresário é o agente econômico responsável pelas inovações, sejam elas provenientes de novos produtos para o mercado por meio de combinações mais eficientes dos fatores de produção, ou pela aplicação prática de alguma invenção ou inovação tecnológica.

Schumpeter analisou o fluxo circular, que é caracterizado pela existência de: cenário econômico estático, Estado organizado comercialmente, propriedade privada, divisão do trabalho e livre concorrência. Em sua análise se opôs aos economistas neoclássicos que consideram os problemas econômicos em termos de equilíbrio estático. No sistema de fluxo circular a atividade econômica se apresenta de maneira idêntica em sua essência repetindo-se continuamente. Contrário a essa teoria Schumpeter acredita que as inovações tecnológicas aparecem descontinuamente rompendo o fluxo circular e caracterizando o desenvolvimento. Segundo o autor,

O desenvolvimento, no sentido em que o tomamos, é um fenômeno distinto, inteiramente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência para o equilíbrio. É uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente (SCHUMPETER, 1982, p. 47).

Além disso, Schumpeter aborda a relação entre crescimento e desenvolvimento. Segundo o autor, o simples crescimento da economia através do aumento populacional e da riqueza são insuficientes para determinar o processo de desenvolvimento. O desenvolvimento é determinado por variáveis que provocam mudanças consideráveis. São destaques nas novas combinações, segundo Schumpeter (1982, p.48-49): introdução de um novo bem ou de um novo método de produção, abertura de um novo mercado, conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria. Nas palavras de Schumpeter as novas combinações consistem na própria inovação:

Elas podem surgir tanto através de uma descoberta científica nova quanto através de um método que ainda não tenha sido testado por aquele ramo da indústria ou um modelo de comercialização novo para uma determinada mercadoria. As inovações, de maneira geral, surgem de empresas novas, que utilizam insumos já empregados em outros ramos e não necessariamente os que estão ociosos na economia. Esse processo ocorre de forma paralela, i.e., as novas combinações são produzidas ao lado das já existentes até que pela concorrência as novas criações eliminam as antigas do mercado. Sendo assim, o empresário schumpeteriano, a partir das inovações, cria um processo de “destruição criadora”, que impulsiona o progresso econômico. (1982, p.48-49)

A Tabela 1, que está baseado na teoria schumpeteriana, mostra o que são as novas combinações e suas características.

Tabela 1 – Características destacadas por Schumpeter nas novas combinações.

Nova combinação	Característica
Introdução de um novo produto	Pode ser tanto um bem com que os consumidores ainda não estejam familiarizados quanto a melhoria na qualidade de um bem já existente.
Introdução novo método de produção	Introdução método que ainda não tenha sido testado em um ramo de determinada indústria ou também pode consistir em uma nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria.
Abertura de um novo mercado	Inserção de um determinado ramo da indústria no mercado de um dado país.
Conquista de uma nova fonte de oferta de matéria prima	Tanto pode ser a descoberta de um novo insumo quanto à utilização de uma matéria prima já existir em outros ramos indústrias.
Estabelecimento de uma nova organização	Criação de uma posição ou a fragmentação de um monopólio, i.e., estruturas organizacionais de mercado.

Fonte: Elaboração própria com base em Schumpeter (1982).

Schumpeter (1982), atribui aos empresários o surgimento de novos produtos para o mercado, e justifica sua atribuição ao explicar que o empresário por meio de combinações mais eficientes de fatores de produção ou pela pratica de alguma invenção cria as inovações tecnológicas. Segundo o autor, no entanto, poucas pessoas têm a qualidade de liderança necessária para se tornar um empresário bem sucedido. Em suas palavras (1988, p. 54) “como a realização de novas combinações é que constitui o empresário, não é necessário que ele esteja permanentemente vinculado a uma empresa individual; muitos financistas, promotores, etc. não são e ainda podem ser empresários no sentido que lhe damos”.

Na proposição de Schumpeter (1982), o empresário é responsável pela ruptura do equilíbrio estático. Conforme o autor, o empresário é “o produtor que, via de regra, inicia a

mudança econômica, e os consumidores são educados por ele, se necessário” (p.48). Ao mesmo tempo, para que o empresário desempenhe seu encargo, é necessário dispor de capital financeiro que, na maioria das vezes, não dispõe. Conseqüentemente, o empresário recorrerá ao crédito junto ao capitalista que, como investidor, irá arcar com os riscos provenientes do processo inovativo. A função do capitalista, de acordo com Schumpeter (1982, p.51), é fornecer esse crédito, que é indispensável ao processo inovativo. Além disso, ele acredita que o sistema de crédito capitalista cresceu e prosperou a partir do financiamento de combinações novas, em diferentes ramos industriais, em todos os países. O capitalista terá um retorno de tal investimento, que é o juro. No entanto, esses juros não são provenientes dos riscos de falha na ocorrência da inovação pretendida e sim pela venda do direito do poder de compra que serão provocados pela concepção das inovações.

Dessa forma, Schumpeter cria uma relação entre as novas combinações, o empresário, o crédito, e o capital. Esta relação ocorre da seguinte forma: o empresário é o agente criador de inovações, para que essa inovação seja efetivada é necessário o crédito, que neste caso contribui não só na produção como também na futura venda desta inovação, além disso, o crédito também possibilita a compra em novas fontes de matéria-prima. E por fim, o capital será utilizado como fundo para pagar os bens produtivos promovendo o desenvolvimento, i.e., serve de alavanca para as ações do empresário.

A partir da obtenção da inovação é gerado um efeito cumulativo, que permite tanto ao empresário quanto ao capitalista um ‘preço extraordinário’, ou seja, superior ao nível de equilíbrio. Esse lucro, que não corresponde a nenhuma obrigação e é chamado de lucro empresarial, é obtido num primeiro momento pelo empresário inovador e serve como estímulo a outros empresários, os imitadores, para buscarem esse mesmo processo.

O ciclo schumpeteriano, segundo Schumpeter (1982), é composto por ondas primárias e ondas secundárias. As ondas primárias são resultantes de um processo inovativo que ao ser introduzido na economia rompe o equilíbrio precedente. Dito de outra forma, a demanda empresarial em massa e o poder de compra aumentam em toda esfera de negócios. As ondas secundárias, a partir das ondas primárias, englobam os efeitos cumulativos, ou seja, provocam uma reação em cadeia em diferentes atividades incentivadas pela inovação. O processo inovativo irá dar início às transformações econômicas, que iniciam o *boom*. Ele é caracterizado pelo aumento do investimento de capital, que é conseqüência dos estímulos às indústrias produtoras e de meios de bens de produção acima do normal. Esse início de transformação, geradas pela produção de novas combinações, também é marcado pelo

aumento nos custos das empresas antigas, além do crescimento na taxa de emprego e salários. Conforme descrito por Schumpeter (1982, p. 150):

Somente porque o novo poder de compra vai, em grande volume, das mãos dos empresários para os proprietários de meios de materiais de produção, para todos os produtores de bens para o “consumo reprodutivo” e para os trabalhadores, e então se difunde por todos os canais econômicos, é que todos os bens de consumo são vendidos finalmente a preços sempre crescentes.

No segundo momento, de acordo com Schumpeter (1982), ocorre com o período de recessão, que pode ser definido como uma reação ao *boom*, ou adaptação à situação à qual o *boom* submete o sistema. O aparecimento de novos produtos, mencionados no parágrafo anterior, deposita fim à expansão, e pode levar a uma crise, que deve levar a uma depressão e a recuperação, iniciando o ciclo novamente (p. 154). O surgimento de empresários bem sucedidos no período do *boom* irá encorajar o aparecimento de novos empresários, contudo menos qualificados. Os empresários aparecem em grupo a ponto de eliminar o lucro empresarial, que ocorre primeiro no ramo da indústria das novas combinações. É justamente o aparecimento de novos empresários em grupo que gera as depressões periódicas, conforme elucidada Schumpeter (1982, p. 153):

Enquanto as perturbações causadas por um aparecimento contínuo de empresários poderiam ser absorvidas continuamente, o aparecimento de empresários em grupo necessita de um processo de absorção especial e distinto, de incorporação de coisas novas e de adaptação a elas do sistema econômico, de um processo de liquidação, ou de aproximação a um novo estado estático (*Statisierung*). Esse processo é a essência das depressões periódicas, que portanto podem ser definidas, do nosso ponto de vista, como o combate do sistema econômico no sentido de uma nova posição de equilíbrio, sua adaptação aos dados alterados pela perturbação trazida pelo *boom*.

Ainda de acordo com o autor, a partir do aparecimento dos efeitos dos novos produtos ocorre a deflação creditícia. Ela deriva do fato de que agora os empresários dispõem de condições para pagarem suas dívidas. Além disso, não há outros tomadores para entrar em seu lugar, pois o lucro empresarial foi eliminado pela queda nos preços e pela elevação nos custos de produção. Isso levará ao desaparecimento do poder de compras criado pelo *boom*. Contudo, um novo *boom* não se inicia imediatamente, uma vez que, o equilíbrio foi alterado. Conseqüentemente, dá-se início a um período irregular do sistema econômico, uma busca por uma nova posição de equilíbrio

... o *boom* cria por si mesmo uma situação objetiva que, mesmo deixando de lado todos os elementos acessórios e fortuitos, dá fim ao *boom*, facilmente conduz a uma crise, necessariamente a uma depressão e assim a uma posição temporária de relativa fixidez e ausência de desenvolvimento. Podemos chamar a depressão como tal de processo normal de reabsorção e liquidação, ao curso de acontecimentos caracterizado pela irrupção de uma crise, pânico, colapso do sistema de crédito, epidemia de falências e suas conseqüências posteriores, podemos chamar de processo anormal de liquidação. (Schumpeter, 1982, p.156)

Nesse período de crise ocorre um processo seletivo, pois a firma que possui maior sustentação, e não a que em si é mais perfeita, é a que tem maior chance de sobreviver à depressão.

Schumpeter (1982) expõe que a depressão em si conduz a uma nova posição de equilíbrio: os novos estabelecimentos eliminaram totalmente os estabelecimentos antigos. Isso levará ao desemprego, gerando uma demanda de trabalho para a realização de novas combinações. A mecanização do processo produtivo irá diminuir tanto os postos de trabalho quanto a quantidade de trabalho empregada em uma unidade produtiva e, como conseqüência, levará a um aumento no nível de desemprego. Portanto, o desemprego tecnológico é uma parte integrante do desemprego cíclico.

O tempo de duração de cada ciclo é variável e depende da distinção da natureza inovativa. Segundo Schumpeter (1982, p.142), “o *boom* termina e a depressão começa após a passagem do tempo que deve transcorrer antes que os produtos dos novos empreendimentos possam aparecer no mercado. Em um novo *boom* se sucede à depressão, quando o processo de reabsorção das inovações estiver terminado”. Ainda conforme o autor, ao final do processo de depressão as empresas que se adaptaram ao novo equilíbrio buscam se recuperar.

O período de recuperação é marcado pela destruição-criadora, na qual, as empresas que inovaram no primeiro período, tem condições melhores e permanecem no mercado, eliminando as antigas. É de interesse tanto do governo quanto dos credores que elas se recuperem. Defendendo esses interesses, são lançadas, por parte do Estado, tarifas protecionistas para ajudar na recuperação. Os empresários aproveitam está fase e se inicia um novo processo inovativo que levará a uma nova fase de expansão.

A Tabela 2 mostra uma síntese das características de cada período do ciclo schumpeteriano.

Tabela 2 – Características do ciclo schumpeteriano.

Etapa	Características
Expansão	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do investimento de capital; • Aumento dos custos de produção nas empresas antigas; • Diminuição do desemprego; • Elevação dos salários e das taxas de juros.
	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do poder de compra geral; • Aumento dos preços; • Maior demanda; • Maior lucro.
Recuperação	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptação das empresas ao novo equilíbrio; • Eliminação do lucro empresarial; • Crescimento da demanda de novos produtos; • Aumento de investimento; • Surgi novas combinações e inicia um novo ciclo; • Recuperação da atividade econômica.

Fonte: Elaboração própria com base em Schumpeter (1982).

No ciclo de Schumpeter o desenvolvimento não é contínuo, ele varia entre períodos de crescimento e recessão. Tais variações cíclicas são explicadas pelo fato de que as novas combinações não são distribuídas uniformemente através do tempo. A inovação é apresentada como fator de desequilíbrio e responsável pelas variações cíclicas da economia.

2.3 Tratamento Neo-schumpeteriano

2.3.1 Debate sobre *technology-Push* e *demand-Pull* e a formação de Paradigmas e Trajetórias Tecnológicas.

Existem diversas abordagens teóricas dissertando sobre a atividade inventiva. Fazem parte os autores de cunho neo-schumpeterianos que definem a inovação como algo endógeno à dinâmica econômica. De acordo com essa abordagem a tecnologia não é considerada um

bem livre e, sendo assim, não pode ser facilmente copiada ou mesmo adquirida sem custos pelas empresas. Com o intuito de explicar os fatores que envolvem o processo tecnológico, os autores neo-schumpeterianos se apóiam em duas hipóteses: a *technology-push* e a *demand-pull*. Essas duas abordagens tradicionais são, de formas distintas, utilizadas para descrever o principal determinante da mudança tecnológica, conforme demonstrado a seguir (LEMOS, 1999).

O *technology-push*, ou impulso pela tecnologia, segundo Dosi (2006), indica que as mudanças ocorrem a partir da invenção, isto é, ocorrem pela oferta de determinado bem tecnologicamente modificado, enquanto a *demand-pull*, ou indução pela demanda, indica que as forças de mercado determinam as mudanças técnicas. Doravante impulso pela tecnologia será utilizado para referir-se ao termo *technology-push* e indução pela demanda para se referir ao termo *demand-pull*.

Na proposição de Dosi (2006), a perspectiva de impulso pela tecnologia determina que as mudanças ocorrem a partir da oferta de um dado bem tecnologicamente modificado. Para obter inovações as firmas utilizam tecnologia, tanto de fontes internas a empresa quanto de fontes externas, e nesse caso podendo ser proveniente de trocas inter-indústriais ou mesmo de domínio público. Nesse contexto, o impulso pela tecnologia contribui no direcionamento das inovações. Os fatores determinantes no processo inovativo e que irão afetar a direção do processo são, a economia, o crescimento, a mudança econômica e as alterações nos preços relativos. Entretanto, o impulso pela tecnologia considera que o processo inovativo ocorre a partir da tecnologia acumulada, ou seja, é um fator exógeno e independente de fatores econômicos.

Nas palavras de Melo (2008, p.33) “o modelo de impulso por tecnologia, apesar de contribuir na explicação do direcionamento tecnológico, não explica a retroalimentação entre o ambiente econômico e as direções das mudanças tecnológicas, isso o torna unidirecional, ciência – tecnologia – produção, em que a primeira representaria uma espécie de *deus ex machina* exógeno e neutro”. A crítica de Dosi (2006) em relação à teoria de impulso pela tecnologia consiste no fato de que essa abordagem desconsidera a importância dos fatores econômicos no direcionamento do processo inovativo.

Por sua vez, a indução pela demanda sintetiza as necessidades expostas ao mercado, envia essa informação à indústria, e a indústria a partir desta síntese, recebe o estímulo para inovar (MELO, 2008). Este funcionamento, segundo Mowery & Rosenberg (1979 *apud* Dosi 2006, p. 31), “ocorre de forma causal ou cronológico”, conforme escrito a seguir. Segundo Dosi (2006), no primeiro caso as necessidades surgem tanto de forma primitiva, como por

exemplo, se alimentar ou se comunicar, quanto podem estar relacionadas a meios específicos de satisfação, como por exemplo, o desejo de se obter um automóvel para locomoção, nesse caso a necessidade do automóvel só surge após o mesmo ter sido inventado. E no segundo caso, o consumidor busca satisfazer ao máximo suas necessidades. Terceiro, as necessidades e exigências são proporcionais à renda do consumidor. Quarto, as necessidades apresentadas pelos consumidores de maiores rendas e o aumento no consumo refletem, através do movimento da demanda e dos preços, um desejo a ser satisfeito pelo produtor. E finalmente, a exposição de novas necessidades estimula os produtores a aperfeiçoarem seus bens, cujo processo de melhoria irá resultar em inovações.

A teoria da indução pela demanda é considerada limitada e constitui alvo de críticas, uma vez que, conforme descrito por Dosi (2006, p.31), ela se limita a explicar o processo técnico incremental, não interpreta os avanços tecnológicos principais e não explica de forma clara o que ocorre entre o momento que o produtor identifica uma necessidade e o resultado final em que é gerada uma inovação. Além dos fatores acima, o autor ainda expõe que a abordagem de indução pela demanda apresenta outros três pontos frágeis, são eles: em primeiro lugar, as mudanças tecnológicas são consideradas passivas e mecânicas em face às condições de mercado; em segundo lugar, a abordagem não é capaz de dizer por que e quando ocorrem determinados desenvolvimentos tecnológicos; e, por fim, a teoria desconsidera as mudanças ao longo do tempo e a capacidade de invenção dos agentes.

Contrário às teorias de impulso pela tecnologia e de indução pela demanda e após avaliar diversos estudos empíricos e diferentes abordagens teóricas sobre a atividade inovadora, o autor Dosi (2006, p.46), seleciona os aspectos do processo de inovação que, em sua concepção, podem ser considerados bem estabelecidos, são eles: (1) a importância do trabalho científico no processo de inovação; (2) o aumento na complexidade da atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D), por parte das empresas, o que torna o processo inovativo um projeto de longo prazo; (3) o intercâmbio entre os setores de P&D e os processos de inovações; (4) o surgimento de inúmeras inovações a partir do processo de aprendizado pela execução ou também conhecido como *learnig by doing*; (5) o aumento da formalização institucional de pesquisa; (6) o fato das alterações técnicas não ocorrerem ao acaso: em primeiro lugar pelo fato de que as mudanças técnicas são, na maioria das vezes, definidas pela tecnologia já existente; e em segundo lugar porque o avanço em tecnologia, em uma empresa, depende dos níveis tecnológicos desta empresa; e, (7) o fato da trajetória tecnológica se apresentar de forma regular na econômica.

Com o intuito de entender o processo inovativo, explicado pelas abordagens de indução pela demanda e impulso pela tecnologia de forma limitada e insuficiente, os neo-schumpeterianos buscaram definir um modelo de determinantes e de direções da mudança técnica que correspondem às características do processo inovativo. Dessa forma, os estudos neo-schumpeterianos, conforme abordado na próxima seção, estão focados na relação entre crescimento econômico e as mudanças que ocorrem com a introdução e disseminação de inovações tecnológicas e organizacionais (LEMOS, 1999).

Os economistas neo-schumpeterianos, contrários aos ortodoxos que definem a tecnologia como uma combinação quantitativa ou qualitativa de fatores econômicos em relação a um produto, apontam a importância da geração, introdução e difusão do conhecimento tanto no sistema produtivo quanto na geração de inovações. Dessa forma, surgiram diversas teorias sobre a dinâmica interativa entre fontes de inovação e conhecimento, entre elas se destaca o desenvolvimento conceitual de paradigma tecno-econômico (CÁRIO, PEREIRA e SOUSA 2001).

O paradigma tecno-econômico representa o resultado de um processo de seleção entre uma série de combinações viáveis ao processo de inovação, que irá gerar mudanças e influências em todo o âmbito econômico. Um conjunto de inovação é definido pelas seguintes características, ampla possibilidade de aplicação, demanda crescente e queda do custo unitário, essas características estão no centro de cada paradigma. Um novo paradigma resulta em novas combinações de vantagens políticas, sociais, econômicas e técnicas. Para Lastres e Ferraz, (1999, p.32):

“a mudança de paradigma inaugura uma nova era tecno-econômica envolvendo a criação de setores e atividades; novas formas de gerar e transmitir conhecimentos e inovações; produzir e comercializar bens e serviços; definir e implementar estratégias e políticas; organizar e operar empresas e outras instituições públicas e privadas (de ensino e pesquisa, financiamento, promoção etc.)”.

Segundo Dosi (2006, p. 41), o paradigma tecnológico é definido como “um padrão de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados, derivados das ciências naturais, e em tecnologias materiais selecionadas”. Deste modo o autor faz uma analogia entre o funcionamento do paradigma científico e o paradigma tecnológico. O paradigma científico de acordo Thomas Kuhn (1978), está baseado nos elementos científicos como lei, teoria, aplicação e instrumentação e estes elementos geram modelos coerentes e específicos à pesquisa científica. O surgimento de um novo paradigma capaz de

oferecer uma melhor solução aos problemas apresentados faz com que os praticantes da ciência deixem a antiga escola e passem a utilizar o novo paradigma. O desempenho deste novo paradigma será observado após o mesmo ser absorvido pela maior parte da comunidade científica. Kuhn (1978, p. 29) define ciência pura como, “uma pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior”. Dosi (2006) conceitua a tecnologia como:

...um conjunto de parcelas de conhecimento - tanto diretamente “prático”(relacionado a problemas e dispositivos concretos), como “teórico”(mas praticamente aplicável, embora não necessariamente já aplicado) – de *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucessos e insucessos e também, é claro, dispositivos físicos e equipamentos (p.40).

Ao optar por um novo paradigma é necessário se avaliar tanto o sucesso tecnológico como o econômico. Esse sucesso leva em consideração os interesses das organizações envolvidas no processo de P&D. Para se chegar a um novo paradigma também é avaliado se de alguma forma esse paradigma levará a uma redução de custos nas organizações, como por exemplo, diminuição de custos com mão-de-obra. Assim pode-se concluir que o surgimento de novos paradigmas tecnológicos está relacionado às necessidades econômicas definidas (Dosi, 2006).

De acordo com Perez (1988 *apud* Albergoni, 2003), um paradigma tecnológico possui quatro fases, são elas: primeiro, o período de difusão inicial no qual são gerados novos investimentos, novas indústrias e novos sistemas tecnológicos; segundo, o período de crescimento acelerado no qual as indústrias se consolidam e exploram as inovações sucessivas; terceiro, o período de crescimento tardio no qual as indústrias iniciam um processo de desaceleração e o paradigma se difunde entre os setores com menor receptividade inovativa; quarto, o período de maturação no qual, o mercado começa a se saturar, os produtos e processos tornam-se padronizados e as inovações incrementais resultam em pouco aumento produtivo. Neste último período começa o processo de experiência acumulada, tanto na indústria quanto no mercado, e o estágio de maturação é atingido cada vez mais rápido. A partir da fase de maturação do paradigma e, conseqüentemente saturação do mercado, como forma de sobrevivência as firmas intensificam suas estratégias competitivas. Entre as estratégias utilizadas pode-se destacar a busca por novas tecnologias, que sejam capazes de gerar novos produtos e até mesmo um novo paradigma tecnológico.

Um novo paradigma, segundo Freeman e Perez (1988 *apud* MELO, 2008) surge em um ambiente dominado pelo paradigma anterior e resulta em uma inovação radical. O novo paradigma depende de três fatores para se consolidar, são eles: primeiro, uma diminuição de custos; segundo, um rápido crescimento da oferta; e terceiro, um claro potencial de implementação desta tecnologia tanto nos processos quanto nos produtos inseridos no sistema econômico. Atingindo estes três objetivos o novo paradigma prova sua vantagem comparativa e, a partir daí, se inicia o processo de reestruturação para que esse paradigma se torne predominante.

O paradigma tecnológico é característico de cada tecnologia, em maior ou menor grau. Sendo assim, está relacionado com informações tanto de conhecimento formal quanto de conhecimento tácito e também do acúmulo de capacitações adquiridas pelos inovadores em processos anteriores. As forças econômicas juntamente com fatores institucionais e sociais agem como dispositivo seletivo na escolha de um novo paradigma tecnológico, ou seja, avaliam as trajetórias tecnológicas possíveis (MELO, 2008).

A trajetória é constituída por possíveis direções tecnológicas, nas quais as limitações externas são definidas pela própria natureza do paradigma. O paradigma tecnológico está inserido, a partir da trajetória tecnológica, na interação entre as decisões estratégicas dos agentes e o ambiente de mercado em que estão contidos. Esta interação cria uma dinâmica industrial endógena ao sistema econômico (MELO 2008).

As trajetórias tecnológicas, de acordo com Dosi (2006, p.46), contêm características definidas em termos dos paradigmas, são elas: (1) a existência de trajetórias mais genéricas ou mais circunscritas, bem como mais poderosas ou menos poderosas; (2) o desenvolvimento ou a falta de desenvolvimento em uma dada tecnologia pode conduzir ou afastar o desenvolvimento de outras tecnologias; (3) a fronteira tecnológica pode ser definida como o mais alto nível obtido em relação a uma trajetória tecnológica; (4) as trajetórias tecnologia, em certa medida, conservam determinantes cumulativas e, com isso, os avanços tecnológicos se relacionam com a posição da empresa frente à fronteira tecnológica; (5) a dificuldade em migrar de uma trajetória para outra esta relacionada ao quão “poderosa” a trajetória vigente seja; e, (6) a superioridade de uma trajetória em relação à outra, em princípio, é bastante difícil de se avaliar, esse fato explica o porquê da natureza incerta da atividade de pesquisa.

Os fatores econômicos, sociais e institucionais são primordiais na escolha de uma trajetória. Nesse contexto, as estratégias das firmas estão pautadas em *trade-offs* tecnológicos que surgem no decorrer do processo inovativo. A solução dos *trade-offs* está inserida no objetivo de desenvolvimento inovativo da firma e a partir desta solução é determinada a

trajetória tecnológica. De forma mais ampla, pode-se considerar a trajetória tecnológica o resultado dos *trade-offs* contidos na expansão de um paradigma, que ao se alterar rompe a trajetória (DOSI, 2006).

A partir dos conceitos de paradigma e trajetória tecnológica é possível verificar a existência de processos inovativos radicais e incrementais. A inovação radical está associada ao paradigma tecnológico e pode ser representada pela ruptura de um padrão tecnológico existente. A partir desta ruptura serão criadas novas indústrias, setores e mercados. Além disso, a inovação radical também corresponde ao desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção. A redução de custos e o aumento de qualidade de produtos já inseridos no mercado são, assim como os exemplos acima, resultado da inovação radical. Por outro lado, a inovação incremental está relacionada à trajetória tecnológica, e por sua vez, pode ser representada por qualquer tipo de melhoria seja em um produto, processo ou organização, isso desde que a estrutura industrial não se altere. A inovação incremental pode acarretar em expansão da eficiência técnica, ampliação produtiva, redução de custos, melhora na qualidade do produto ou ampliação na utilização do produto ou processo (LEMOS, 1999).

2.3.2 A noção de Rotina, Busca e Seleção nos Processos Inovativos.

A teoria de busca, rotina e seleção nos processos inovativos foram apresentadas pelos autores evolucionistas, Nelson e Winter (2006). Ao elaborarem esta teoria os autores tinham como objetivo a compreensão do papel das mudanças tecnológicas na economia, a dinâmica do processo competitivo e o comportamento da firma.

Os autores, Nelson e Winter (2006), estudaram as habilidades dos indivíduos e as rotinas das firmas relacionadas ao processo de aprendizado e de conhecimento. Segundo os autores, na teoria evolucionária, que centraliza o papel da firma o conhecimento organizacional é gerado a partir da execução de rotinas dentro da firma. Desta forma, os padrões comportamentais regulares e previsíveis das firmas é 'rotina'. Essa rotina engloba: rotinas técnicas, rotinas específicas para a produção, contratações e demissões, compras de novos estoques, aumento na produção, políticas de investimentos relativos à P&D ou publicidade e estratégias empresariais sejam de produção ou investimentos externos.

Para melhor compreensão de sua teoria, os autores comparam analogamente as rotinas com a teoria biológica de Darwin. Nesta analogia as rotinas são definidas como genótipos e as firmas como fenótipos. O genótipo, que é um conjunto de informações individuais de cada ser, tem como função biológica manter a herança genética dos seres vivos; já o fenótipo tem como função caracterizar fisicamente os seres vivos. A relação entre estes dois é que o fenótipo adquire forma a partir do conjunto de informações contidas no genótipo. Assim sendo, uma alteração no genótipo acarreta uma mudança no fenótipo do mesmo modo que as alterações nas rotinas provocam alterações nas firmas uma vez que as firmas aprendem e alteram suas rotinas. Ao manter uma rotina a organização tem como objetivo final melhorar a produção de forma a torná-la mais eficiente e lucrativa.

Além disso, como afirmam Nelson e Winter (2006), as rotinas bem definidas determinam grande parte do funcionamento da organização além de constituírem a forma mais importante de armazenagem de conhecimento específico na mesma. Então, em uma organização que opera totalmente de forma rotineira, a situação enfrentada em um dia de trabalho é semelhante às situações ocorridas nos dias anteriores. O escopo da atividade e o conhecimento operacional são, nesse caso, bastantes restritos. Ainda segundo os autores, o pré-requisito para uma organização continuar atuando de forma rotineira é apenas que todos os membros da mesma continuem conhecendo seus ofícios. Dito de outra maneira, está rotina implica que, cada indivíduo da organização, para desempenhar sua tarefa, necessita de habilidade para receber e interpretar um fluxo de mensagem transmitida por outros indivíduos e pelo ambiente.

Segundo Nelson e Winter (2006), da mesma forma que um indivíduo não chega a saber seu ofício apenas pelo domínio das rotinas necessárias para a execução de sua tarefa, uma organização não se torna totalmente produtiva simplesmente pela aquisição de todos os insumos necessários para a confecção de um bem. O principal fator responsável pela produtividade em uma organização é a coordenação que, para ser bem sucedida, depende da interpretação e da resposta dos indivíduos às mensagens recebidas.

Em relação à operação rotineira como um todo, de acordo com Nelson e Winter (2006), ela está relacionada à memória da organização, ou seja, o conhecimento operacional da firma. Este conhecimento pode ser tanto o articulável como o tácito e está principalmente armazenado na memória dos membros da organização. É necessário saber que a complexidade e a escala do processo produtivo são bastante superiores à capacidade diretiva de qualquer membro da organização, mesmo que muito habilidoso. Igualmente importante é ressaltar que, a organização constitui um sistema aberto, onde tanto máquinas quanto pessoas

que compõem a organização sofrem alterações ao longo do tempo. Portanto, a rotina considerada abstratamente como o modo de fazer as coisas, só pode ter continuidade se imposta a um conjunto específico de recursos em contínua mutação.

De acordo com Nelson e Winter (2006, p.198), as inovações na rotina de uma organização consistem em novas combinações da rotina já existentes, isto é, novos padrões de fluxo de informação e fluxo de matérias entre as sub-rotinas. Há duas condições que possibilitam às rotinas existentes atuarem como elementos das rotinas inovativas: primeiro a rotina precisa ser tanto confiável quanto completamente controlável e segundo, a nova atuação da rotina existente deve estar o mais livre possível de ambigüidades de escopo tanto operacional quanto semântico. Em suma a busca por solução de problemas pode gerar novas combinações e inovações de processo produtivo, de produto ou mesmo da produção final da firma, quebrando as rotinas constituídas e por conseqüência criando novas rotinas. Dessa forma a partir da utilização do conhecimento e dá prática da rotina as organizações criam inovações.

A proposição de Nelson e Winter (2006), afirma que as organizações buscam cada vez mais o melhor de sua capacidade produtiva, no entanto, elas não dispõem de um conjunto de projetos que descreva completamente as tecnologias de produção disponíveis. Esse fato, segundo os autores, ocorre porque, primeiramente os conhecimentos de técnicas de produção não são de domínio público, ao contrário, as organizações tentam ao máximo proteger seus conhecimentos produtivos. Além disso, deve-se considerar que grande parte da tecnologia de produção é tácita, o que dificulta a imitação. Por fim, é importante ressaltar que em muitos ramos de atividade a técnica de produção não é inteiramente conhecida, ou seja, o processo de pesquisa e aprimoramento é constante e contínuo na organização, e tem como objetivo alcançar o melhor.

O uso do termo busca para denotar as atividades de uma firma que objetiva aprimorar sua tecnologia corrente invoca a idéia de um conjunto de possibilidades tecnológicas preexistentes, e que a firma se dedica a explorar esse conjunto.

Na concepção de Nelson e Winter (2006), as firmas que desejam aprimorar suas tecnologias buscam as possibilidades tecnológicas preexistentes e se empenham na exploração desse conjunto. Neste contexto, as firmas consideram o tempo de evolução da tecnologia, a política interna de P&D e as técnicas já existentes na firma, isso para citar algumas variáveis. A política de P&D envolve a satisfação dos lucros e, além disso, a atividade de pesquisa é influenciada tanto pelas técnicas internas à firma quanto às técnicas encontradas em outras firmas. Nas palavras dos autores (p.311), “quando uma firma busca, ela

procura aprimoramentos incrementais para seus métodos presentes ou observa o que as outras firmas estão fazendo, mas não as duas coisas ao mesmo tempo”.

O processo de busca pode ser proveniente da imitação, neste caso, a firma observa o que outras empresas estão fazendo, e assim podem encontrar uma técnica particular de produção. A imitação demonstra que a melhor prática não é necessariamente a *ex-ante* para uma firma. A possibilidade de invenção e os custos da busca para as firmas variam em setores específicos, devido às forças exógenas ao setor.

Cabe destacar, dentre a teoria evolucionista apresentada por Nelson e Winter (2006), que conforme já dito é análoga à teoria de seleção natural de Darwin, o processo de seleção. Para os evolucionistas os modelos de seleção possuem dois mecanismos, o primeiro corresponde à seleção econômica e está relacionado à expansão de firmas lucrativas em relação às não-lucrativas, enquanto o segundo trata do sistema de seleção cultural, no qual, diferentemente da seleção natural, é possível sim a imitação. No processo de seleção econômica faz-se necessário distinguir as mudanças ocorridas na rotina da firma oriundas de inovações e imitações e as mudanças provenientes do processo de seleção de rotinas na firma.

A teoria ortodoxa afirma que as forças de seleção competitiva eliminarão de um ramo de atividades todas as firmas, exceto as eficientes maximizadoras de lucro. A teoria evolucionária do processo de seleção natural ajuda a corroborar a suposição de maximização de lucros, ou melhor, dada à seleção natural, a concordância da hipótese pode basear-se amplamente na avaliação de que ela resume adequadamente as condições de sobrevivência. Teóricos evolucionários não consideram a proposição evolucionista de seleção uma alternativa à teoria ortodoxa, e sim, conforme exposto por Nelson e Winter (2006, p.210), “a proposição diz que as forças de seleção podem ser a explicação correta do porquê a teoria ortodoxa constitui uma boa máquina de previsão”.

Nelson e Winter (2006), referindo-se ao trabalho de Armen Alchian (1950), em razão à teoria evolucionária, destacam o fator acidental ou de sorte na configuração dos resultados, o papel do aprendizado por meio de tentativas, do *feedback* e da imitação como direção para que as firmas melhorem seu desempenho, e das forças de seleção na adequação do que as firmas e os ramos de atividades fazem.

Visto que a teoria evolucionária de seleção não se opõe a teoria ortodoxa, tão pouco concorda integralmente com a mesma, Nelson e Winter (2006, p.213), partem do seguinte princípio, “o determinante imediato do comportamento da empresa é uma reação habitual”. Os autores sustentam essa afirmação ao argumentarem que a capacidade de uma organização

está pautada nas suas habilidades tanto de execução quanto de sustentação de um conjunto de rotinas. Essas rotinas se mantêm ao longo do tempo e, além disso, são estruturadas em reações habituais que resultarão na relação entre membros da organização e também entre membros e o ambiente organizacional.

A proposição evolucionária aponta as forças da seleção econômica como fator determinante nas organizações. Esta suposição é justificada por Nelson e Winter (2006, p.213-214), da seguinte forma:

...a seleção trabalha com o que existe, e não com um conjunto completo do que é viável. Além disso, mesmo as reações habituais que se aproximam à maximização sob determinado conjunto de condições econômicas podem não fazê-lo sob outro conjunto. Portanto, em modelos que envolvem um ampliado processo de seleção dentre um conjunto inicial de rotinas de comportamento, as firmas cujo comportamento seria o da maximização sob condições de um dado momento podem vir a ser eliminadas pela concorrência num estágio anterior, sob condições para as quais seu comportamento não era ótimo.

O comportamento competitivo entre as firmas gera a necessidade tanto de aprimoramento quanto de surgimento de novos padrões de comportamento, e é neste contexto que a teoria evolucionária de Nelson e Winter (2006), propõe uma analogia entre o comportamento organizacional e a mutação genética. Dessa forma, os autores determinam que a função da inovação, que é resultante da busca por firmas sobreviventes, e da entrada de novas firmas e novas rotinas, é análoga a função desempenhada pela mutação genética na biologia. Na seleção econômica a ampliação das firmas lucrativas comparadas às não-lucrativas é semelhante à seleção biológica, na qual a dinâmica é conduzida pelas taxas diferenciais de reprodução do fenótipo que tem diferentes heranças genéticas. No entanto, mesmo sendo semelhantes apenas na seleção econômica podem ocorrer imitações. Dessa forma é possível afirmar que em seleção econômica ocorrem processos de inovação e imitação que resultarão em mudanças nas rotinas das firmas.

A teoria evolucionária de rotina, busca e seleção, diferentemente da teoria ortodoxa, rejeita a inovação como consequência de um processo de custo-benefício. Na visão de Nelson e Winter (2006, p.202), “as organizações têm rotinas bem definidas para apoiar e direcionar seus esforços inovadores. Segundo a proposição evolucionária a inovação na organização pode surgir através de novas combinações de rotinas já existentes, de novos fluxos de informação e de trocas de materiais entre sub-rotinas existentes. Além disso, a inovação pode ser proveniente do processo de uma heurística, e nesse caso, a heurística está fundamentada

em conhecimentos humanos limitados e acumulados ao longo do tempo, e que mesmo não tendo como objetivo a inovação pode levar à um processo inovativo.

2.3.3 Formas de aprendizado e conhecimento no processo inovativo

O processo de mudança tecnológica envolve o aperfeiçoamento de aptidões tecnológicas, ou seja, o aprendizado da utilização e do aperfeiçoamento de tecnologias já existentes e da criação de inovações (KIM e NELSON, 2005). O conhecimento é adquirido através do aprendizado e o processo de aprendizagem depende da capacidade individual de absorção e compreensão da informação recebida.

As principais características do aprendizado, de acordo com Bessant et al.(1999 *apud* Lastres 1999), são: primeiro, o aprendizado não é automático, i.e., precisa de investimento explícito para se aprender; segundo, o aprendizado pode tanto envolver tarefas rotineiras quanto às atividades mais complexas relacionadas a transformações radicais e, nesse caso, quanto mais radical for a mudança maior será o investimento necessário para o aprendizado; e terceiro, há uma necessidade de aprender a aprender e para isso os conhecimentos tácitos são fundamentais.

O processo de geração de conhecimentos e inovação, conforme proposto por Lemos (1999) determina o desenvolvimento de capacitações científicas, tecnológicas e organizacionais além do aprendizado a partir das experiências. O aprendizado baseado em experiência própria ocorre nas seguintes situações: 1) no *learning by interacting*, ou seja, na interação entre variadas fontes, tais como clientes, fornecedores, usuários, sócios, universidades, laboratórios governo e centros de pesquisas, apenas para citar alguns exemplos; no *learning-by-doing*, que é o aprendizado através da ação no processo de produção; no *learning-by-using* que corresponde ao aprendizado na comercialização e uso; e, por fim, no *learning-by-searching*, que é o aprendizado decorrente da busca por novas soluções técnicas nos centros de P&D ou em centros menos formais (LEMOS, 1999).

Explicando melhor essas formas de aprendizado, o autor afirma que o *learning-by-interacting* é o aprendizado através de relações interpessoais e está relacionado ao *know-how* individual. Dessa forma, este tipo de aprendizado envolve os valores e crença pessoais além de combinar a interação entre outros dois tipos de aprendizagem, o aprendizado interno a

firma (*learning-by-doing*) e o aprendizado entre produtores e clientes (*learning-by-using*). Estas duas formas de aprendizagem, *learning-by-doing* e *learning-by-using*, são consideradas formas especiais do *learning by interacting*, pois também estão fortemente ligados ao conhecimento tácito.

A forma de aprendizado *learning-by-doing* – o aprender fazendo – se vincula ao processo produtivo da firma, no qual, o indivíduo aprende realizando uma ação a partir de suas experiências pessoais, i.e., seu *know-how*. O indivíduo aprende como realizar uma tarefa através da rotina, ou seja, pela execução repetida e pela imitação, e isso pode gerar novas e melhores formas de produzir um determinado bem. As inovações incrementais, em grande parte podem ser resultantes do processo de aprendizagem pela execução. Rosenberg (2006, p.187) referindo-se ao trabalho de Arrow (1962) define o momento em que o aprendizado pela prática acontece, “essa é uma forma de aprendizagem que ocorre no estágio da produção industrial, depois que o produto foi projetado, ou seja, após ter sido completada a aprendizagem dos estágios de P&D”.

O *learning-by-using* – aprendizado por uso – segundo Lemos (1999) é a função da utilização pelo usuário final, ou seja, muitos bens só podem ter seu desempenho medido a partir de seu uso prolongado. Dito de outra forma o *learning-by-using* é um processo de interação entre consumidor e produtor e, ocorre através de feedback emitido do cliente para a firma após o uso de um bem. Segundo Rosenberg (2006, p. 189), “um dos propósitos básicos de aprendizado pelo uso é determinar as características de desempenho ótimas de um bem de capital durável, na medida em que elas afetam a extensão de vida útil do produto”. A partir desse processo o desempenho e as características de um bem podem ser aperfeiçoados.

Já o *learning by advances in science and technology*, que é o aprendizado através de absorção de tecnologias tanto novas quanto as já existentes, se dá pela interação da firma com universidades, centros de P&D e outras instituições, e através desse intercâmbio são criados o *know-why* e o *know-who*. As inovações tecnológicas geradas a partir do *learning by advances in science and technology* irão resultar num processo de transbordamento do conhecimento, chamado de *spillover*. Pode se verificar esse tipo de relação em incubadoras tecnológicas, pois nesse ambiente é comum a relação formal e informal com universidades e centros de pesquisas.

Os processos de aprendizagem demonstrados acima estão focados na aquisição de conhecimento para geração de inovações. A Tabela 3 mostra um resumo das situações de aprendizado baseado em experiência própria.

Tabela 3 – Forma de aprendizado segundo tratamento neo-schumpeteriano.

TIPO DE APRENDIZADO	DESCRIÇÃO
<i>learning by interacting</i>	Interação entre variadas fontes.
<i>learning-by-doing</i>	Aprendizado através da ação no processo de produção.
<i>learning-by-using</i>	Aprendizado na comercialização e uso.
<i>learning-by-searching</i>	Aprendizado decorrente da busca por novas soluções técnicas nos centros de P&D ou em centros menos formais.
<i>learning by advances in science and technology</i>	Aprendizado através de absorção de novas tecnologias.
<i>learning from inter-industry spillovers</i>	Aprendizado através de absorção de informações e conhecimentos provenientes de outras empresas.

Fonte: Elaboração própria com base em Lemos (1999), Rosenberg (2006).

O conhecimento pode ser dividido, de acordo com Lundvall e Johnson (1994 *apud* VAZQUEZ 2007), nas seguintes formas: *know-what*, *know-why*, *know-how* e *know-who*. A começar pelo *know-what*, que significa, saber o quê, ele é este conhecimento é explícito e se refere a fatos relevantes, acontecimentos, quantidades, conceitos e é objetivos e, é considerado semelhante à informação. O *know-what* está relacionado a coisas concretas que normalmente são de conhecimento público e de fácil codificação, porém, esta codificação dependerá da capacidade de transmissão e estocagem de informações. Sua transmissão ocorre tanto por livros e manuais quanto por meios eletrônicos.

Enquanto isso, o *know-why* – que significa saber por quê - se refere ao conhecimento de princípios técnicos científicos, teorias e leis básicas necessárias ao entendimento da natureza, mente humana e sociedade. Este conhecimento é tanto explícito, e nesse caso encontrado em manuais e livros e sua criação se dando de maneira formal através de P&D, quanto tácito e dessa forma adquirido na execução de tarefas e na prática e sendo criado de maneira informal através de aprendizagem por interação. O desenvolvimento tecnológico de determinadas áreas é beneficiado por esse tipo de conhecimento através da interação entre empresas e universidades.

A outro forma de conhecimento é o *know-how* – que significa saber como. Este conhecimento é tácito baseado na experiência e, se refere às habilidades específicas, motoras e mentais dos indivíduos em fazer algo. O *know-how* pode ser gerado nas fronteiras da firma e adquirido através de interações semelhantes às relações de aprendizagem nas quais o aprendiz segue seu mestre.

Finalmente, o *know-who* que é o saber quem sabe o quê e quem sabe fazer o que fazer, está relacionada a um conjunto de habilidades sócias e que a partir delas o indivíduo se torna capaz de identificar outros agentes que sabem qual a tarefa a ser feita e como realizá-la. O relacionamento social é imprescindível no *know-who*, pois é a partir desta interação que o indivíduo terá acesso a fontes diferenciadas de conhecimento. O indivíduo também necessita de capacidade social de cooperação e comunicação com diferentes tipos de agentes e especialistas *experts* no assunto desejado. A Tabela 4, abaixo, mostra as formas de conhecimento para geração de inovações.

Tabela 4 – Resumo das formas de conhecimento para geração de inovações.

TIPO DE CONHECIMENTO	DESCRIÇÃO
<i>Know-what</i> – saber o quê	conhecimento explícito e se refere a fatos relevantes, acontecimentos, quantidades, conceitos e objetivos e é considerado semelhante à informação.
<i>Know-why</i> – saber o por quê	conhecimento de princípios técnicos científicos, teorias e leis básicas necessárias ao entendimento da natureza, mente humana e sociedade.
<i>Know-how</i> - saber como	conhecimento tácito, baseado na experiência, e se refere às habilidades específicas motoras e mentais dos indivíduos em fazer algo.
<i>Know-who</i> – saber quem sabe o quê e quem sabe fazer o que fazer	conjunto de habilidades sócias e que a partir delas o indivíduo se torna capaz de identificar outros agentes que sabem qual a tarefa a ser feita e como realizá-la.

Fonte: Elaboração própria com base em VAZQUEZ (2007).

Lam (1998 *apud* MELO, 2008) apresenta quatro novas formas de classificação do conhecimento, são elas: o *embrained knowledge* - conhecimento padronizado; o *embodied knowledge* - conhecimento incorporado; o *encoded knowledge* - conhecimento codificado; e por fim o *embedded knowledge* - conhecimento enraizado.

O *embrained knowledge* esta relacionado à dimensão individual e explícita do conhecimento. Esse conhecimento depende das habilidades conceituais e é formal, abstrato e teórico, como por exemplo, o conhecimento científico.

O *embodied knowledge* se refere as dimensões tácitas, ao *know-how*, i.e., ao conhecimento individual adquirido pela experiência e criados através do *learning by doing*.

O *encoded Knowledge* está conectado a dimensão coletiva e explícita. Este conhecimento se refere ao *know-what* e muitas vezes é chamado de informação pois, converte

o conhecimento em sinais e símbolos. É um conhecimento formal, de fácil transmissão, público e de livre acesso.

Por fim, o *embedded knowledge* está relacionado a forma coletiva e tácita do conhecimento incorporadas nas rotinas da organização. Dessa forma, está contido no relacionamento social das equipes e não pode ser articulado e transferido com facilidade e está pautado, em certa medida, ao *know-how*.

A criação do conhecimento na organização depende da capacidade de transformação do conhecimento individual tácito para conhecimento coletivo. O conhecimento individual é composto pela educação formal e pela experiência, este conhecimento é parte da organização. Já o conhecimento coletivo está relacionado ao conhecimento distribuído e acumulado pela organização a partir das suas rotinas, a interação entre seus membros representa a memória da empresa. A seguir serão apresentadas as formas de criação do conhecimento na organização.

2.3.4 Criação do Conhecimento Organizacional

A importância do conhecimento no processo de inovação e aprendizado tem sido foco de estudos em diferentes instituições formais e informais. Os autores Nonaka e Takeuchi (1997), utilizam como exemplo indústrias japonesas para explicar o processo de criação do conhecimento organizacional. Na obra, os autores apresentam uma teoria para a criação do conhecimento organizacional, na qual o conhecimento está fundamentado na mobilização e conversão do conhecimento tácito.

Antes de aprofundar a teoria é necessário diferenciar, segundo os autores, conhecimento de informação. O conhecimento diz respeito a crenças e compromissos e está relacionado à ação, ou seja, é sempre o conhecimento com algum fim. O conhecimento está relacionado com a ação humana e é sustentado pela informação. A informação pode ser sintética ou semântica, a primeira se refere ao volume de informação enquanto a segunda se refere ao significado e a transmissão. Concluindo a informação é um fluxo de mensagens e o conhecimento é criado a partir desse fluxo de informações.

Além da diferença entre conhecimento e informação também se faz necessário conceituar as dimensões epistemológica e ontológica da criação do conhecimento. A dimensão epistemológica está focada na diferença entre conhecimento tácito e explícito. O

conhecimento tácito é pessoal, específico ao contexto, possui elementos cognitivos e é difícil de ser formulado e comunicado. Os elementos cognitivos inseridos no conhecimento tácito são por exemplo esquemas, paradigmas, perspectivas, crenças e pontos de vista e elementos técnicos como, *know-how* concreto, técnicas e habilidades. O conhecimento tácito é subjetivo, ou seja, são as experiências. Já o conhecimento explícito, também chamado de conhecimento codificado, refere-se ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática. O conhecimento explícito é objetivo e lida com acontecimentos do passado, racionalmente, de forma seqüencial e digital. A dimensão ontológica parte da criação do conhecimento individual para a criação do conhecimento organizacional e posteriormente cristalizada como parte da rede de conhecimentos da interorganizacional. Esse processo acontece dentro de uma comunidade de interação em expansão e atravessa níveis e fronteiras organizacionais.

Conceituados os determinantes da teoria da criação do conhecimento será apresentado a seguir a forma de interação e o resultado desta interação no processo de criação de conhecimento organizacional. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997, p.62), “a espiral surge quando a interação entre conhecimento tácito e conhecimento explícito eleva-se dinamicamente de um nível ontológico inferior até níveis mais altos”. A conversão do conhecimento ocorre das seguintes formas: de conhecimento tácito para conhecimento tácito, chamado de socialização; de conhecimento tácito para conhecimento explícito, chamado de externalização; de conhecimento explícito para conhecimento explícito, chamado de combinação; e de conhecimento explícito para conhecimento tácito, chamado de internalização.

A socialização é um processo de compartilhamento de experiências, ou seja, é transmitida parte do conhecimento tácito de um indivíduo para outro. No processo de socialização a linguagem pode ser dispensada, isso ocorre porque neste caso, o conhecimento é passado através da linguagem corporal, da observação, da imitação e da prática. Cada indivíduo após o processo de aprendizado incorpora ao conhecimento adquirido suas próprias crenças e valores.

A externalização é um processo de transformação de conhecimento tácito em explícito e, esse processo ocorre a partir da utilização de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. Nas palavras de Takeuchi e Nonaka (1997, p.71), “o modo de externalização da conversão do conhecimento normalmente é visto no processo de criação do conceito e é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva”.

A combinação é um processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. No processo de combinação indivíduos trocam conhecimento explícito e essa

troca ocorre através de meios como documentos, reuniões, conversas e também através da educação formal.

A internalização é um processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito e, é quando o conhecimento criado pela socialização, externalização e combinação é incorporado pelo indivíduo em forma de modelos mentais ou *know-how*. A internalização também é definida como o aprender fazendo e para que ocorra o processo, o conhecimento explícito se torne tácito, é necessário a verbalização do conhecimento através de documentações, manuais ou mesmo narrações.

A criação do conhecimento na organização é uma constante interação entre conhecimento tácito e o conhecimento explícito e, essa interação irá resultar em inovações, segundo Takeuchi e Nonaka (1997, p. 79), “quando há interação entre o conhecimento explícito e o conhecimento tácito, surge a inovação”. Estas interações são determinadas pelos diferentes modos de conversão do conhecimento, que também são influenciados por diferentes fatores. A Tabela 5 caracteriza as conversões do conhecimento na organização.

Tabela 5 – Conversão do conhecimento organizacional.

TIPO DE CONVERSÃO	CONHECIMENTO GERADO	CARACTERÍSTICA
Socialização	Conhecimento Compartilhado	Interação e compartilhamento de experiências entre membros da organização.
Externalização	Conhecimento Conceitual	Diálogos ou reflexões coletivas, que resultam em metáforas e analogias explicitando o conhecimento tácito oculto.
Combinação	Conhecimento Sistêmico	Inserção entre conhecimentos recém criados na organização e os já existentes em uma rede, que irá gerar um novo produto, serviço ou sistema.
Internalização	Conhecimento Operacional	Gerado a partir do aprendizado prático.

Fonte: Elaboração própria com base em Takeuchi e Nonaka (1997).

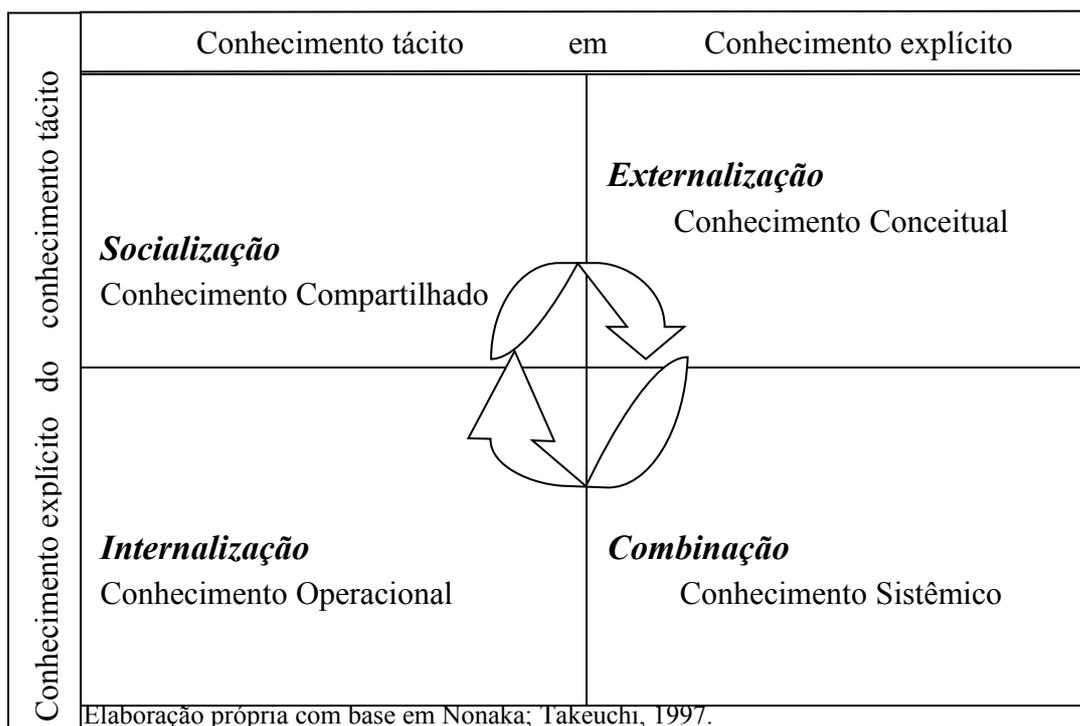
As quatro conversões do conhecimento se dão de forma distinta e o resultado do conhecimento gerado por cada conversão também é diferente. Assim sendo, a socialização gera o conhecimento compartilhado, a externalização gera o conhecimento conceitual, a combinação gera o conhecimento sistêmico, e por fim, a internalização gera o conhecimento

operacional. Mesmo ocorrendo de forma distinta as conversões interagem entre si na espiral do conhecimento. Nas palavras de Takeuchi e Nonaka (1997, p. 82):

O conhecimento tácito mobilizado é ampliado organizacionalmente através dos quatro modos de conversão do conhecimento e cristalizado em níveis ontológicos superiores. Chamamos isso de espiral do conhecimento, na qual interação entre conhecimento tácito e conhecimento explícito terá uma escala cada vez maior na medida em que subirem os níveis ontológicos. Assim a criação do conhecimento organizacional é um processo em espiral, que começa no nível individual e vai subindo, ampliando comunidades de interação que cruzam fronteiras entre seções, departamentos, divisões e organizações.

Através da espiral do conhecimento será explicitado como o conhecimento passa por processos de interação, conforme figura 1.

Figura 1 – Espiral do conhecimento e conteúdo criado pelos quatro modos de interação.



Para se criar um produto a organização é envolvida no espiral de conhecimento, pois, cada indivíduo da organização interage no desenvolvimento do produto de acordo com a área em que é responsável na empresa. A organização tem como função fornecer o contexto adequado para a criação e acumulação do conhecimento, seja de forma individual ou coletiva.

Para que ocorra a espiral do conhecimento na organização é necessário o cumprimento de alguns pré-requisitos como, intenção, autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e por fim variedade de requisitos.

A intenção irá direcionar a espiral do conhecimento na organização e, este direcionamento deve estar de acordo com as ambições organizacionais. As ambições por sua vez deverão ser definidas através de estratégias empresariais. A maior dificuldade da empresa ao definir a estratégia para a criação do conhecimento é delinear o conhecimento que deve ser desenvolvido e a forma de operacionalização e implementação desse conhecimento.

A autonomia, por sua vez, é necessária para se promover a espiral e deverá ocorrer em todos os setores da firma, i.e., todos os indivíduos da organização devem atuar de maneira autônoma de acordo com as circunstâncias. A autonomia, na organização, pode levar tanto à introdução de oportunidades inesperadas quanto à motivação do indivíduo para criarem novos conhecimentos. Já a flutuação e o caos criativo são necessários para a criação do conhecimento pois, estimulam a interação entre a organização e o ambiente externo.

A flutuação tem como característica a ordem sem recursividade, ou seja, a organização se permite receber sinais ambientais e a partir deles aprimorar seus conhecimentos. Ao introduzir a flutuação a organização cria um colapso na rotina dos indivíduos e esse colapso faz com que cada membro reveja seus pensamentos e perspectivas. A flutuação ajuda a externalizar o conhecimento tácito.

A redundância, no contexto da criação do conhecimento organizacional, é a existência de informações além das necessidades operacionais imediatas. Dito de outra forma, o conceito criado por um indivíduo ou grupo deve ser compartilhado entre os indivíduos que não necessariamente irão utilizar este conceito imediatamente e isso, acarreta no compartilhamento do conhecimento tácito.

A variedade de requisitos finaliza as condições necessárias para a criação do espiral do conhecimento na organização. A variedade de requisitos pode ser considerada como a diversidade interna de uma organização para responder a diferentes situações, ou seja, todos na organização devem ter igual acesso às informações da empresa.

As criações do conhecimento apresentada nos parágrafos anteriores ocorrem na dimensão epistemológica, já a criação do conhecimento que será apresentada a seguir ocorre na dimensão ontológica. Takeuchi e Nonaka (1997) definem cinco fases que determinam como exemplo ideal do processo de criação do conhecimento organizacional, são elas: (1) compartilhamento tácito; (2) criação de conceitos; (3) justificação do arquétipo; (4)

construção de um arquétipo; e (5) difusão interativa do conhecimento (*cross-living knowledge*).

A primeira fase compreende o compartilhamento do conhecimento tácito que é representado pelo processo de socialização. Esse compartilhamento de conhecimento tácito é de difícil transmissão pois está focado em experiências pessoais e é difícil ser expresso através de palavras. A segunda fase compreende a criação de conceitos e, isso ocorre através da interação entre conhecimento tácito e explícito, i.e., corresponde ao processo de externalização. A terceira fase compreende a justificação de conceitos. Os novos conceitos criados a partir da equipe auto-organizada precisam se justificar durante o procedimento. Esta justificação define o quanto à nova criação é útil e válida para a organização e para a sociedade e, o período ideal para se verificar o novo conceito é imediatamente após o mesmo ser concluído. A quarta fase compreende a construção de um arquétipo, ou seja, um conceito justificado é transformado em algo tangível ou concreto. Para a criação de um arquétipo vários setores da firma são envolvidos e a organização serve de ferramenta na conversão do *know-how* e tecnologias interdepartamental. Finalmente a quinta fase diz respeito à difusão interativa do conhecimento que é um processo contínuo e interminável na organização. Segundo Takeuchi e Nonaka (1997, p.101), “o novo conceito, que foi criado, justificado e transformado em modelo, passa para um novo ciclo de criação de conhecimento em um nível ontológico diferente”.

O processo interativo e em espiral do conhecimento é chamado de difusão interativa do conhecimento e acontece tanto dentro quanto fora da organização. Dentro da organização o arquétipo pode gerar um novo ciclo de criação de conhecimento e fora da organização pode haver uma interação dinâmica entre clientes, fornecedores e filiais da organização. Para o funcionamento adequado da difusão interativa do conhecimento é necessário que os setores da firma tenham autonomia para fazer uso do conhecimento em outro lugar.

A teoria apresentada acima demonstra de que forma o conhecimento é criado na firma, e para isso considerou duas dimensões: a epistemológica, na qual acontecem as quatro formas de conversão do conhecimento, socialização, externalização, combinação e internalização, e que irão resultar na espiral do conhecimento; e ontológica, na qual o conhecimento individual é transformado em conhecimento grupal ou organizacional e que através do compartilhamento do conhecimento tácito, da criação de conceitos, da justificação de conceitos, da construção de um arquétipo e da difusão interativa do conhecimento um novo espiral se inicia. Para Takeuchi e Nonaka (1997), a interação das duas espirais irão resultar em inovação, i.e., a inovação surge das espirais.

Neste contexto a capacidade de absorção e transformação de informação em conhecimento e de conversão das diferentes formas de conhecimentos, irá determinar o nível tecnológico e de inovação da firma.

2.4 Regime Tecnológico, Padrões Setoriais de Inovação e Estratégias Tecnológicas

2.4.1 Regime Tecnológico

Hayami & Ruttan (1971, *apud* Nelson e Winter 2006, p.375), apresentam o conceito de regime tecnológico como sendo “uma fronteira de aptidões realizáveis, definida em suas dimensões econômicas relevantes, limitada por restrições físicas, biológicas e outras, dentro de uma maneira genericamente definida de fazer as coisas”. Entretanto, os autores Nelson e Winter (2006), ampliam a definição ao considerar o regime tecnológico uma metafunção de produção, além de específico a uma tecnologia em particular e, em certa medida, cognitivo, i.e., relacionados às crenças dos técnicos sobre o que é viável fazer ou tentar fazer. As trajetórias ao buscarem o avanço tecnológico de um determinado regime se focam, na maioria das vezes, no aperfeiçoamento dos principais componentes.

Mesmo que a especificidade setorial seja característica num regime tecnológico, ocorre que alguns regimes se tornam comuns a diversas áreas, como por exemplo: “a exploração progressiva de economias de escala latentes e o aumento da mecanização das operações antes feitas manualmente” Nelson e Winter (2006, p. 376). De forma genérica, tanto a economia de escala quanto o aumento da mecanização da produção surgem na firma com o objetivo de reduzir custos. No primeiro caso, partindo do objetivo de ampliação do produto sem um aumento proporcional no custo de capital e, no segundo caso, objetivando a redução de custos através de maior confiabilidade e precisão na produção. É importante lembrar que cada regime tecnológico é composto por um conjunto de conhecimentos conservados pelos membros envolvidos no regime.

Na proposição de Malerba e Orsenigo (1993), padrões específicos de atividades inovativas em uma dada indústria são determinados pelo regime tecnológico existente. Este regime tecnológico é definido pela combinação das seguintes propriedades: oportunidades tecnológicas; apropriabilidade de inovações, cumulatividade de avanços técnicos e propriedades da base do conhecimento relativo às ciências básicas. A noção de regime tecnológico implementa os estudos econômicos adequando-os às tecnologias e caracterizando os processos de aprendizado nas atividades inovativas. Desse modo, se faz necessário a estruturação das condições que contribuem na definição das competências e incentivos para o processo inovativo.

A oportunidade tecnológica, definida por Malerba e Orsenigo (1993), reflete a probabilidade de inovação na organização relacionada à capacidade de investimento em P&D. Neste caso, à medida que se intensifica a alocação de recursos na busca por soluções tecnológicas, se amplia também a possibilidade de inovação. As oportunidades servem de incentivo para as empresas no que diz respeito aos investimentos destinados a determinadas tecnologias.

Dessa forma, as oportunidades estão relacionadas a quatro fatores: o nível, a variedade, a penetrabilidade e as fontes de inovação.

Ainda de acordo com os autores, o nível de oportunidade pode ser alto ou baixo. As oportunidades altas servem de estímulos às empresas na formulação de estratégias inovativas, uma vez que, ao realizar a inovação parte dos investimentos são recuperados. Dessa forma, em um mesmo ambiente, o desempenho inovativo das empresas de diferentes setores pode variar, isso porque cada setor possui maior ou menor nível de oportunidade .

Outro fator que impulsiona a busca inovativa é a variedade de oportunidade: quanto mais elevado o número de soluções tecnológicas, mais altas as oportunidades da empresa. Em relação à penetrabilidade, segundo Melo (2008, p.38), “as condições de oportunidades podem ser altamente utilizadas em diversos setores ou não”, i.e., a penetrabilidade da inovação está relacionada à diversificação no que diz respeito ao uso e aplicação de um novo conhecimento perante diversos produtos.

Por fim, em relação às fontes de oportunidade tecnológicas, elas podem ser tanto internas, quanto externas à empresa e, além disso, são distintas entre tecnologias e indústrias. As condições de oportunidade estão atreladas tanto aos avanços internos em P&D quanto a fontes externas como, por exemplo, fornecedores e clientes. Assim sendo, cabe à indústria perceber qual a melhor oportunidade a seguir (MALERBA e ORSENIGO, 1997).

Outra propriedade tecnológica fundamental é a apropriabilidade de inovações. A apropriabilidade serve de estímulo às empresas na busca por inovações. Isso acontece porque, de acordo com Malerba e Orsenigo (1993), a apropriabilidade está relacionada ao grau de dificuldade de imitação da inovação e ao grau de proteção da inovação. O nível de apropriabilidade pode ser classificado como alto ou baixo, e isso depende do quão bem sucedida for a proteção inovativa. Dito de outra forma, a alta apropriabilidade significa que existem muitas formas de proteção à inovação, enquanto a baixa apropriabilidade demonstra que o conhecimento é difundido (MELO, 2008). Esta proteção pode ser, entre outros, através de patentes, segredos industriais, conhecimento organizacional, custo de imitação.

Já a cumulatividade dos processos inovativos, segundo Malerba e Orsenigo (1997), está relacionada ao conhecimento tecnológico de um dado momento e que irá determinar os avanços tecnológicos futuros. Assim, as competências desenvolvidas hoje serão primordiais para as estratégias inovativas futuras. De acordo com Breschi *et al* (2000, *apud* Fernandes, 2008), os níveis de cumulatividade são mais altos em ambientes econômicos com fluxo de inovação contínuos e além disso, as empresas mais inovativas no período presente possivelmente terão maiores condições de serem as mais inovativas no futuro. A cumulatividade tecnológica é dividida em três partes, são elas:

(1) Processo de aprendizagem e dinâmica dos retornos crescentes do nível tecnológico, que constroem a pesquisa atual, mas também geram novas questões e novos conhecimentos; (2) Fontes organizacionais: a cumulatividade provavelmente pode ser originada por capacidades organizacionais e tecnológicas específicas de cada firma, sendo que tais capacidades organizacionais podem ser melhoradas apenas gradualmente ao longo do tempo; e (3) Sucesso - Geração - Sucesso: finalmente a noção de cumulatividade pode ser relacionada à noção schumpeteriana de que os retornos de mercado podem estar ligados aos investimentos de P&D, performance e lucratividade tecnológica, de forma que as firmas que obtiverem resultados positivos no processo inovativo possuem mais chances de inovarem novamente. (MALERBA; ORSENIGO, 1997 *apud* MELO, 2008, p.41).

Por fim, o regime tecnológico é composto pelas características da natureza do conhecimento, que pode se apresentar em forma de conhecimento tácito ou codificado. Conforme já apresentado, na concepção de Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento tácito é composto por elementos cognitivos, (como por exemplo, esquemas, paradigmas e perspectivas) e por elementos técnicos, (como, por exemplo *know how* e habilidade), já o conhecimento codificado é transmissível em linguagem formal ou sistemática. No caso do regime tecnológico a natureza do conhecimento pode ser basicamente tácito, local e específico à empresa, ou pode ser codificado e universal, e dessa forma possibilitar o acesso a quem desejar.

A natureza do conhecimento abrange diversos graus de especificidades, tacitividade, complexidade e independência. Assim, Fernandes (2008, p.50), destaca os principais fatores que determinam a natureza do conhecimento para a base tecnológica:

i) Genérico x específico: em determinados setores o conhecimento pode vir de base genérica ou específica; ii) Grau de tacitividade: em setores em que a base do conhecimento estiver predominantemente desenvolvida de forma tácita, a transferência de conhecimento deverá ocorrer de através de um contato mais aproximado, entretanto se este conhecimento estiver codificado, poderá ser transferido de forma remota; iii) Grau de complexidade: algumas variáveis podem gerar diferentes graus de complexidade em relação ao conhecimento como a) integração de diferentes bases científicas ou de diferentes tecnologias para as atividades inovativas; b) diferentes competências em relação ao processo de P&D, equipamentos de manufatura, engenharia, produção e mercado, para realizar as atividades inovativas; iv) Grau de independência: o conhecimento necessário para as atividades inovativas pode ser facilmente identificável e isolado se ele fizer parte de um grande sistema.

O regime tecnológico, através do comportamento de suas variáveis (oportunidades inovativas, capacidade de apropriação, condições de cumulatividade e natureza do conhecimento), irá definir os padrões setoriais de inovação das empresas. Dessa forma, o desenvolvimento tecnológico pode também variar entre empresas do mesmo setor, porém localizadas em regiões diferentes.

2.4.2 Padrões Setoriais de Inovação

A inovação é atributo essencial ao desenvolvimento das atividades industriais. No processo inovativo o regime tecnológico é responsável pelo padrão setorial da inovação, ou seja, pela variação do comportamento inovativo nas empresas de um determinado setor da indústria. Contrários a esse conceito os autores neoclássicos propõe que a partir da criação de uma tecnologia, ela passa a ser difundida concomitantemente a todos os setores, sendo assim um fator exógeno ao processo produtivo. Entretanto, a teoria neoclássica se torna limitada ao considerar a inovação exógena à produção e ao ignorar as variedades de fontes, natureza e usos das inovações (MELO, 2008).

Conforme Pavitt (1984, *apud* Fernandes, 2008), o conhecimento tecnológico na maioria das vezes é de difícil reprodução entre os setores econômicos e industriais, e isso contribui para a criação de padrões setoriais. De acordo com Malerba e Orsenigo (1997), pode

ser visto inúmeras diferenças intersetoriais em relação ao grau de entrada e saída de tecnologia na indústria. Em alguns setores o desenvolvimento de inovações ocorrem em vários grupos de produtos dentro de um setor principal, como por exemplo, o setor de eletrônicos. Em contrapartida, alguns setores são especializados em determinados produtos e nesse caso, o processo tecnológico ocorre através do constante envolvimento com indústrias intensivas em escala, como por exemplo, metalúrgicas. Além disso, existem setores que obtém suas inovações principalmente através de contatos com seus fornecedores.

Na proposição de Malerba e Orsenigo (1997), as mudanças tecnológicas industriais que ocorrem de forma rápida, resultam em incertezas e reduzem as barreiras a entrada, o que possibilita a inovação em muitas firmas. Assim, a partir do momento que as mudanças tecnológicas se transformam em trajetória, as economias de escala, curvas de aprendizado, barreiras à entrada e recursos financeiros se tornam indispensáveis para garantir a competitividade das firmas.

Pavitt (1984 *apud* MELO, 2008) apresentou uma análise setorial a partir dos padrões tecnológicos. Para tanto, as empresas foram classificadas em três grupos, são eles: os dominados por fornecedores, as firmas intensivos em produção e os setores baseados em ciência.

As firmas dominadas pelos fornecedores são encontradas, sobretudo nos setores tradicionais, como, produção industrial, agricultura, construção civil, produção doméstica informal, serviços pessoais, financeiros e comerciais. Essas firmas são caracterizadas pela baixa capacitação de engenharia e P&D interna e pelo porte, que em geral é pequeno ou médio. A maior parte das inovações destas firmas ocorrem a partir da aquisição de equipamentos e materiais de fornecedores. Além disso, a redução de custos é o que define a trajetória tecnológica das firmas dominadas pelos fornecedores.

As firmas intensivas em produção são compostas por produtores em larga escala e fornecedores especializados. Os produtores em larga escala são, juntamente com os fornecedores especializados, responsáveis pela maior parte da inovação tecnológica das firmas intensivas em produção. Os produtores em larga escala possuem elevadas diversificações tecnológicas vertical. Enquanto os fornecedores especializados produzem grande parte da tecnologia que necessitam, porém, estão focados em gerar inovação de produtos para diversos setores. Já as firmas intensas em produção são pequenas com baixa diversificação tecnológica.

Por fim, as firmas baseadas em ciência são representadas principalmente pelos setores químico e elétrico–eletrônico. Sua principal fonte de tecnologia é a P&D, gerada em

conjunto com universidade e outras instituições. A entrada de novas empresas no setor é difícil devido à sofisticação da tecnologia utilizada, isso permiti maior apropriabilidade.

2.4.3 Estratégias Tecnológicas

As firmas ao longo do tempo passaram a adotar estratégias para seguir as tendências de mercado frente às contínuas mudanças tecnológicas. Assim, o processo inovativo está vinculado a concorrência e as assimetrias de mercado. Segundo Dosi (1988), a diversidade que gera a difusão das novas tecnologias se manifesta através das assimetrias e variedades tecnológicas, além das diversidades comportamentais.

As assimetrias tecnológicas demonstram as diferentes capacidades tecnológicas das firmas em um setor quanto à inovação. Essas diferenças ocorrem nas empresas de um setor ao longo do tempo. Já a variedade tecnológica está relacionada a utilização de diferentes tecnologias por parte das firmas de uma indústria, isso devido as diferentes formas de combinações de insumos e produtos. Por fim a diversidade comportamental que se origina na incerteza dos agentes econômicos, ela está baseada nas estratégias competitivas das firmas (MELO, 2008).

A estratégia tecnológica se define com base na trajetória, na seleção de mudanças do ambiente, no comportamento das empresas e na forma que a organização trabalha o conhecimento. Ao buscar uma estratégia a empresa está buscando uma especialização no mercado e para isso necessariamente vai passar pelos paradigmas tecnológicos. De acordo com Freeman (1974, *apud* MELO,2008), as empresas são empregadoras de estratégias dinâmicas, tecnológicas e competitivas, o autor classifica as estratégias em seis grupos: ofensivas, defensivas, imitativas, dependente, tradicional e oportunista, as características individuais estão na Tabela 6.

Tabela 6 – Estratégias Tecnológicas de Freeman

Estratégia	Características
Ofensiva	Caracterizada por elevado investimento em P&D. É utilizada por empresas que querem estar na liderança do mercado. Marcada pela introdução constante de novos produtos. Possuem um forte setor interno de P&D. Geralmente, são grandes empresas estabelecidas, ou em menor número, pequenas e novas empresas arrojadas.
Defensiva	O investimento em P&D é uma forma de manter a liderança. Periodicidade e natureza das inovações diferentes daqueles que adotam a estratégia ofensiva. Introdução de inovações incrementais para melhoria de produtos e redução de custos. Comum em países desenvolvidos menores.
Imitativa	O foco é em sistema de informação e seleção de aspectos de geração de tecnologias próprias necessitando trabalhar aspectos institucionais e legais de licença e know-how. Apenas quer seguir as tendências de mercado. Necessita ter algumas vantagens, como mercado cativo, localização estratégica, proteção tarifária, entre outras. O departamento de P&D tende a ser especializado em adaptação de produtos.
Dependente	Firmas não estão preocupadas em estabelecer P&D, mas sim em estabelecer relações de dependência institucional com outras firmas de maior expressão. Geralmente são subcontratadas de empresas maiores. Adoção de inovações é decorrência dos pedidos dos clientes.
Tradicional	Não adotam mudanças porque o mercado não pede alterações e a concorrência não estimula também. São nulas em ciência e tecnologia, mas possuem capacidade de imitar as empresas líderes apenas com pequenas mudanças na apresentação de inovações. Operam em condições extremas de competição. Acesso mínimo a tecnologia.
Oportunista	A firma procura ocupar nichos de mercado não preenchidos pelas grandes e médias firmas. Inexiste política de P&D. Apresentam características similares àquelas que adotam estratégias tradicionais, entretanto, são mais vulneráveis as mudanças tecnológicas endógenas e podem inovar com a identificação de alguma oportunidade ou nicho de mercado.

Fonte: Freeman (1974, *apud* MELO, 2008)

A partir dos processos de concorrência, que colocam as inovações como fator principal nas mudanças capitalistas é possível se explicar por elementos endógenos as mudanças tecnológicas. A inovação tecnológica contribui fortemente para a direção do paradigma e trajetória tecnológica. As empresas adotam estratégias para se manterem competitivas nesse ambiente, elas aperfeiçoam formas de aprendizado, interagem com centros de pesquisa, públicos ou privados, e tentam dificultar a imitação de resultados inovativos.

2.5 Considerações finais

Para a inovação e evolução industrial o processo de aprendizagem é fundamental, as instituições são responsáveis por difundir o conhecimento que irá resultar em inovação. O conhecimento acumulado ao longo do tempo pode se tornar em processos inovativos e a partir de uma grande inovação podem surgir inovações em diversas atividades, i.e., uma direção tecnológica em que cada criação só pode ser compreendida como parte de um encadeamento histórico.

Na firma o processo de aprendizagem é constante e está relacionado às bases de conhecimento sobre as quais a empresa opera. É fundamental para PMEs o conhecimento, este conhecimento ajuda nas formas de aprendizagem e na geração de inovações, contribuindo para a maior competitividade das empresas. Existem elementos na criação do conhecimento que são gerados de forma tanto externo quanto interno a firma.

Mesmo havendo diferentes conceitos sobre a geração de inovação na organização, existem dois fatores comuns, primeiro a externalização do conhecimento tácito do individuo e segundo a combinação dos conhecimentos já codificados. O conhecimento tácito reafirma a importância do individuo dentro da instituição, já que este é responsável pelo compartilhamento e recepção de novos conhecimentos coletivos. A capacidade do individuo vai além de um simples executor de tarefas, ele pode ser parte de uma inovação organizacional.

É importante se observar que fundamental para a geração de inovações é o ambiente organizacional propicio, estimulando o aprendizado e a troca de conhecimento entre os indivíduos. O processo inovativo ocorre constantemente nas organizações e pode ocorrer em diferentes etapas do processo produtivo, gerando aprendizagem e novos conhecimentos.

CAPÍTULO III

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE NO BRASIL

3.1 Introdução

A partir dos anos 80 surgiu um novo padrão de produção, este padrão produtivo apresenta o novo paradigma tecnológico e está focado em inovações técnicas nas áreas de microeletrônica, tecnologia digital e tecnologia da informação. Desse modo, a informação, o conhecimento e a preservação ambiental e de recursos, foram fortemente utilizados para o desenvolvimento do novo sistema de produção. Devido à maior diversificação e integração com outros segmentos, as indústrias do complexo eletrônico se tornaram referência do novo paradigma tecno-produtivo (CÁRIO; PEREIRA e SOUZA, 2008). No Brasil, o setor de TIC se desenvolveu com maior força a partir dos anos 90 e com isso se desenvolveu também diversos setores industriais, entre eles, o de *software* e serviço.

Com o objetivo de demonstrar o surgimento e a condição atual da indústria de *software*, o presente texto está dividido em 5 seções. Além desta primeira seção, a introdução, apresenta-se, na segunda seção, a indústria de *software* e suas características; na terceira seção, é demonstrada a competitividade na indústria de *software*; na quarta seção, são apresentados dados referentes ao mercado de *software* no mundo e no Brasil; e, por fim, na quinta seção tem-se a conclusão.

3.2 A indústria de software – Histórico e Classificação

O novo paradigma da tecnologia da informação integra inovação em: computação eletrônica, engenharia de *software*, sistemas de controle, circuitos integrados e

telecomunicações, comunicação e disseminação de informação (VALLE, 1996 *apud* Melo, 2008). A partir deste paradigma a capacidade de processamento dos computadores se ampliou, e em contra partida o custo de comercialização dos mesmos diminui. Esse aumento na produção e comercialização gerou também o avanço na criação de *softwares* para diferentes setores. Tanto *hardware* quanto *software* compõe a TI, que a compreende as formas de criar, guardar, trocar e usar informações.

O *hardware* é a parte física dos computadores e é composta por conjuntos de componentes eletrônicos, circuitos integrados e placas que se comunicam por barramentos. O *software*, no entanto, não está relacionado à composição física do produto, mais sim, à parte lógica, ou seja, é um conjunto de dados e instruções que serão processados por um determinado equipamento (MELO; CASTELLO BRANCO, 1997).

O *software* surgiu no período da Segunda Guerra Mundial e tinha o objetivo de decodificar mensagens inimigas. Já no período pós-guerra o *software* passou a ser utilizado tanto no âmbito acadêmico quanto em grandes indústrias e instituições governamentais. A partir da década de 1980, com a disseminação de computadores pessoais, o setor de *software* foi se difundindo. Dessa forma, os Estados Unidos se tornou líder mundial na produção de *software standard*. Enquanto isso, a Europa se destacou na produção de *software* customizado e o Japão despontou na produção de *software* para o setor financeiro e jogos eletrônicos. Nos anos 90 foi a disseminação da internet que impulsionou o setor de *software* em todo o mundo e, na década de 2000, os países emergentes passaram a ter maior participação na produção de *software*. Isso se deu porque os países desenvolvidos iniciaram um processo de terceirização de produção (VAZQUEZ, 2007).

Segundo Pressman (2001, *apud* VAZQUEZ 2007), o *software* se diferencia do *hardware* principalmente por três motivos, são eles: em primeiro lugar, o *software* é planejado e desenvolvido, porém, não é manufaturado e, dessa forma, concentra seus custos em engenharia e *design*; em segundo lugar, o *software* não deprecia e não sofre desgaste; e, por fim, o *software* é produzido manualmente. Duarte define *software* como um bem imaterial:

o bem imaterial é definido como algo não físico, que geralmente aparece na forma de propriedade intelectual (patentes, licenças, marcas registradas, etc.) e que pode ser comprado, vendido, estocado ou alugado da mesma maneira que os bens físicos. Eles consistem principalmente em uma produção imaterial na forma de informação e ciência, literatura, criação artística ou de entretenimento que são geralmente

registrados e armazenados em uma mídia, como papel, fita magnética, filme, disquete e outras (2001, p.37).

O *software* é classificado como bem de informação e essa classificação está amparada no fato do *software* ter como principal insumo o capital humano, i.e., o conhecimento. Dessa forma os investimentos em treinamento e qualificação de mão-de-obra são constantes e contribui no aumento do nível de conhecimento tácito. De acordo com a ABES (Associação Brasileira das Empresas de *Software*) e IDC (International Data Corporation), o setor de *software* engloba dois grandes grupos: o de *software* e o de serviços.

A categoria de *software* é composta por: (1) aplicativos – que são pacotes de aplicativos para consumidores, aplicativos comerciais, industriais, além de programas específicos para automação de processos industriais e de negócios; (2) ambientes de desenvolvimento e implementação de aplicações ou *middleware* – que são programas para gerenciar e delimitar dados e ferramentas de desenvolvimento; (3) *software* de infra-estrutura – que por sua vez são divididos em cinco grupos: *software* de gerenciamento de sistemas e redes, *software* de segurança, *software* de *storage* e *backup*, *software* de rede e de sistemas operacionais; (4) *software* embarcado – que são soluções completas e integradas de *software* e *hardware*; (5) *software* OEM (*Original Equipment Manufacturer*) – que são licenças referentes a sistemas operacionais; (6) *software* para uso próprio – que são *software* produzidos para uso interno às empresas; e, por fim, (7) *firmware* – que são programas em linguagem básica integrados ao *hardware* (ABES, IDC, 2008).

Já a categoria de serviço é composta por: (1) consultoria – análise e aconselhamentos relativos à TI; (2) integração de sistemas – conjunto de soluções englobando planejamento, *design*, implementação e gerenciamento de TI para atender necessidades específicas de clientes; (3) *outsourcing* – contratação de serviços externo à empresa para gerenciar e operar a infra-estrutura de TI; (4) suporte – se refere a instalação, customização e configuração de *software*, além de suporte técnico aos usuários; (5) treinamento – realizar a capacitação de usuários, relacionado ao desenvolvimento, administração ou utilização de TI; e, finalmente, (6) BPO (*Business Process Outsourcing*) – prestação de serviços por parte dos fornecedores da empresa Estes serviços compreendem a transferência do gerenciamento e o desempenho de processos de trabalho (ABES, 2008).

A categoria de *software* também é dividida pela forma de comercialização e, neste caso, a classificação é a seguinte: (1) *software standard* – o próprio usuário consegue instalar o *software*; (2) *software* parametrizável – a implantação e parametrização são feitas por

serviços adicionais especializados; e (3) *software* sob encomenda – programa desenvolvido para atender a necessidade de cada cliente.

Conforme Vazquez (2007), a indústria de *software* é formada por produtos e empresas distintas, dessa forma surgiram diversas classificações para o *software*, como por exemplo, o modelo de negócios e a dinâmica competitiva. Além disso, considerando sua inserção no mercado, o *software* também se divide em horizontal e vertical. Para a utilização do *software* horizontal o usuário necessita somente de conhecimentos em informática. Fazem parte desta categoria os *softwares* de infra-estrutura, ferramentas e aplicativos genéricos, além de editores de textos, gráficos, planilhas etc. Já o *software* vertical requer do usuário tanto conhecimento em informática quanto em atividades específicas de sua área de atuação, como por exemplo, metrologia, bancos, aviação etc. (VAZQUEZ, 2007). A Tabela 7 demonstra a descrição e classificação da indústria de *software*.

Tabela 7: Classificações do *software* por modelo de negócios e aspectos da dinâmica competitiva.

Classificação do Software			Exemplos	
Modelo de Negócios	Produtos	Classificação Técnica	Infraestrutura	Sistema operacional; Programas servidores; Middleware; Gerenciadores diversos; Segurança
			Ferramentas	Linguagens de Programação; Gerenciamento de desenvolvimento; Modelagem de dados; Business Intelligence; Data Warehouse; Ferramentas de internet
			Aplicativos	<i>Enterprise Resource Planning (ERP); Customer Relationship Management (CRM); Supply Chain Management (SCM).</i>
		Inserção no Mercado	Horizontal	<i>Softwares</i> de infraestrutura; ferramentas e aplicativos genéricos
			Vertical	Sistemas de administração hospitalar, bancos, telecomunicação, aviação, projetos de circuitos integrados, previsões meteorológicas, etc.
		Formas de Comercialização	Padronizado, Pacote ou <i>Standard</i>	<i>Softwares</i> de infraestrutura; ferramentas e aplicativos genéricos.
			Customizado ou Parametrizável	<i>Software</i> aplicativos não-genéricos e de inserção no mercado vertical.
			Sob Encomenda	<i>Softwares</i> aplicativos não-genéricos e de inserção no mercado de forma vertical.
		Plataforma	<i>Hardware</i>	Padrão IBM-PC; Apple-Macintosh; <i>Mainframes</i> ; <i>Handheld</i> .
			<i>Software</i>	Windows <i>Linux</i> Unix e Mac OS Java e Brew
	Serviços	Discretos		<i>Softwares</i> de automatização de processos
		<i>Outsourcing</i>	<i>Information technology outsourcing</i>	Terceirização de um serviço de TI: rede de manutenção, servidores, gestão e manutenção de aplicativos.
			<i>Business process outsourcing</i>	Execução de processos administrativos tais como serviços de contabilidade, impostos e rotinas do departamento fiscal, folha de pagamento e pessoal, rotinas dos departamentos financeiros e de controladoria e outros serviços.
	<i>Software</i> embarcado ou <i>firmware</i>			Equipamentos automatizados

Fonte: VAZQUEZ, (2007)

3.3 Dinâmica competitiva indústria de *software*

O *software* tem se destacado como ferramenta para ganhos competitivos, uma vez que a partir dele é possível aumentar a interação entre atividades e comandar a operação de bens materiais e, com isso, reduzir custos. Conforme VAZQUEZ (2007, p. 79), “*software* com melhor desenvolvimento implica que a produção e as atividades cotidianas se renovem, impactando num efeito multiplicador da eficiência técnica e da competitividade”. Assim sendo, o *software* está presente em diversos setores da economia e desempenha papel fundamental na política de inovação de um país. Sua utilização varia desde ferramentas pessoais de trabalho até controle de produção em grande escala.

A indústria de *software* é caracterizada pelo irreversível custo fixo, pelo custo marginal próximo a zero, i.e., após a conclusão do *software* o custo de reprodução do mesmo é praticamente nulo. Também é caracterizado pela ausência de restrições de capacidade de produção. Essas características permitem ao setor elevadas economias de escala no desenvolvimento. Entretanto, como grande parte dos custos no desenvolvimento de *software* ocorre antes da comercialização, a economia de escala se faz necessária também para a manutenção da empresa no período de desenvolvimento de novos produtos. Durante o processo de produção de um *software*, as atividades tornam-se rotineiras e altamente dependentes da interação entre conhecimentos tácitos e explícitos (ROSELINO, 2006).

De acordo com Ribeiro (2001), devido aos altos investimentos na capacidade criativa e intelectual do capital humano e ao baixo investimento em capital fixo, a indústria de *software* possui forte padrão concorrencial. Já a dinâmica competitiva tem variação conforme o segmento de atuação. Dessa forma, pode ocorrer conjuntamente na mesma indústria tanto estruturas de oligopólio, quanto de monopólio, além de fragmentação do mercado com espaços para novos entrantes. O oligopólio, neste caso, é representado pelas empresas que possui grandes investimentos na etapa de engenharia de *software*, já o monopólio se justifica à medida que as empresas estão envolvidas em produtos e serviços com níveis tecnológicos menores. Esta grande contradição no padrão de concorrência é justificada pelo grau de segmentação presente na indústria de *software* (RIBEIRO 2001).

Outro fator determinante na dinâmica competitiva da indústria de *software* são as externalidades provenientes das economias de rede. Dito de outra forma, uma solução tecnológica torna-se mais atrativa, desenvolvida, difundida e útil, quanto maior for o grau de adoção. Dessa forma, o comportamento de determinado *software* perante o mercado seria traçado por fatores externos às suas especificações técnicas ou funcionalidades particulares, ou seja, dependeria do número de usuários atendido com a mesma solução. Além disso, a economia de rede por gerar efeitos indiretos, eles se referem ao custo de aprender, i.e., o usuário já acostumado a determinado padrão tende a recusar novas soluções que exijam adaptações ou aprendizados. (ROSELINO, 2006).

Dessa forma, os ganhos de escala e as externalidades de rede determinam grande parte da dinâmica competitiva na indústria de *software*. Entretanto, esses dois fatores, contrários ao que Schumpeter ressaltava, não consideram o papel desempenhado pela introdução e difusão de inovações no setor.

Considerando o potencial inovador das tecnologias de *software*, Roselino (2006, p.18) expõe que:

A condição de monopolista não induz a um baixo dinamismo tecnológico, mas a um comportamento altamente inovador. Esse constante esforço inovador por parte de empresas que estariam resguardadas por sólidas *barreiras à entrada* evidenciam que, na verdade, persiste, mesmo nestas estruturas de mercado. ...política de introdução de inovações sucessivas é a forma mais eficiente de proteção da *propriedade intelectual* associada ao padrão dominante. Em outras palavras: “padrões combinados com ciclos curtos de inovação é o suficiente para oferecer proteção substancial para uma empresa de serviços computacionais, e é preferível a estratégias formais de proteção intelectual.

Conforme Diegues Jr. (2007, *apud* CÁRIO, CORREIA e VAZQUEZ 2008), a estratégia utilizada pelas empresas de *software* para implementar os avanços tecnológicos são as fusões e aquisições. Esta estratégia é utilizada devida a rapidez do processo, a redução de incertezas e ao compartilhamento de capacitações, que irá permitir a empresa o *market-share*. Melo e Castello Branco (1997), destacam que as empresas menores utilizam duas estratégias para sobrevivência no mercado, são elas: (1) a estratégia de nicho – a empresa se especializa na necessidade do grupo de clientes; e (2) a estratégia de interstício – a empresa ocupa os pequenos espaços deixados pelas empresas líderes, já que dificilmente estas empresas menores conseguiriam atender a toda linha de produtos.

Devido aos constantes avanços tecnológicos o *software* possui um intenso dinamismo inovativo. Esse processo permanente de melhorias gera uma forma eficiente de proteção da propriedade intelectual.

Por fim, o conjunto composto por ganhos de escalas, externalidades de rede e dinâmica inovativa compõe a dinâmica competitiva na indústria de *software*. Contudo, o grau importância de cada um destes fatores frente à competitividade deve ser considerado a partir do segmento da indústria de *software* avaliada.

3.4 O mercado mundial e nacional de *software*

O primeiro país a produzir *software* foi os Estados Unidos. Esse pioneirismo foi impulsionado pela já existente indústria de tecnologias de informática. Além do pioneirismo, o *timing* na imposição de padrões tecnológicos dominantes garantiram ao país a situação de domínio em relação à produção mundial de *software*. Outro preponderante para esta liderança foi a intervenção estatal, que ocorreu principalmente com recursos destinados a P&D à NASA (Agência Espacial) e ao Departamento de Defesa do país. Mesmo com o predomínio estadunidense na produção de *software*, outros países tanto da Europa quanto do Japão também contribuíram para a evolução desta indústria. Recentemente países como Brasil, Índia, China e Israel, vêm ganhando espaço no cenário mundial de *software*. (ROSELINO, 2006).

Inicialmente o *software* no Brasil era uma atividade complementar ao desenvolvimento de equipamentos de informática e as reservas destinadas ao *software* eram provenientes das políticas para o setor de computadores. Em meados da década de 70 o país não tinha garantia da propriedade intelectual. Esta medida era motivada pela intenção do governo de estimular o desenvolvimento de substitutos nacionais para programas difundidos mundialmente. Assim, conforme Roselino (2006, p.112) “com esse intento que em 1975, através do ato normativo No. 15/75, a importação de *software* passa a ser permitida apenas mediante contratos de transferência tecnológica e aprovação do Instituto Nacional de Proteção Intelectual”.

A ampliação do desenvolvimento da indústria de *software* ocorreu a partir de políticas voltadas ao desenvolvimento das indústrias do setor de TIC, sobretudo através do programa de apoio SOFTEX que surgiu em 1991, porém, só se efetivou como política de apoio após 2000. O Brasil agrega à estrutura da indústria de *software* as diversidades e heterogeneidades presente no desenvolvimento industrial do país. Dessa forma, a produção está voltada para o mercado interno, conforme Roselino (2006, p. 109):

A indústria brasileira constituiu-se num ambiente institucional particular, reservando espaços mais ou menos delimitados para a operação de empresas estrangeiras, nacionais privadas e públicas, configurando um sistema complexo e heterogêneo. As empresas nacionais privadas desenvolveram-se a partir do atendimento de demandas específicas da estrutura produtiva doméstica, consolidando presença em mercados que não eram inicialmente atendidos por empresas estrangeiras.

Mesmo diante dos desafios ainda enfrentados pela indústria de *software* brasileira, ela vem crescendo e tentando se fortalecer. De acordo com a ABES (2008), no ano de 2007 o mercado mundial de *software* e serviços faturou US\$ 756 bilhões. Este mercado é altamente concentrado e, prova disto, são os Estados Unidos líder mundial na produção de *software* e serviço e que detém 41,6% do total faturado, sendo seguido pelo Japão que conta com 8,43% do montante. Já o Brasil ocupa a 12º posição no *ranking* mundial com 1,43% do total e se classifica como o 1º em produção de *software* e serviço da América Latina. O país movimentou, em 2007, mais de 11 bilhões de dólares, isto representou 0,86% do PIB anual, sendo junto com a China a menor relação volume/PIB. A tabela 8 apresenta o *ranking* do mercado mundial de *software* e serviço em 2007.

Tabela 8 - *Ranking* do mercado mundial de *software* e serviço em 2007

Colocação	País	Volume (US bilhões)	Participação
1º	Estados Unidos	315	41,6%
2º	Japão	63,8	8,43%
3º	Reino Unido	60,3	7,98%
4º	Alemanha	51,8	6,86%
5º	França	41,6	5,50%
6º	Canadá	22,0	2,91%
7º	Itália	19,3	2,56%
8º	Holanda	13,6	1,79%
9º	Áustria	13,0	1,71%
10º	Espanha	11,5	1,52%
11º	China	11,5	1,52%
12º	Brasil	10,81	1,43%
13º	Suécia	9,85	1,30%
14º	Suíça	9,25	1,22%
15º	Coréia	7,92	1,05%
16º	Restante do Mundo	95,2	12,5%
	Total	756,5	100%

Fonte: Elaboração própria com base em ABES (2008).

No Brasil a indústria de *software* mostrou maior dinamismo somente após os anos 90. Para alcançar o 12º lugar em 2007, o país contou com aproximadamente 8000 empresas no setor, incluindo desenvolvimento, produção, e distribuição de *software*, além das empresas de prestação de serviços. A tabela 9 mostra a distribuição do total faturado 2007 por segmento no Brasil.

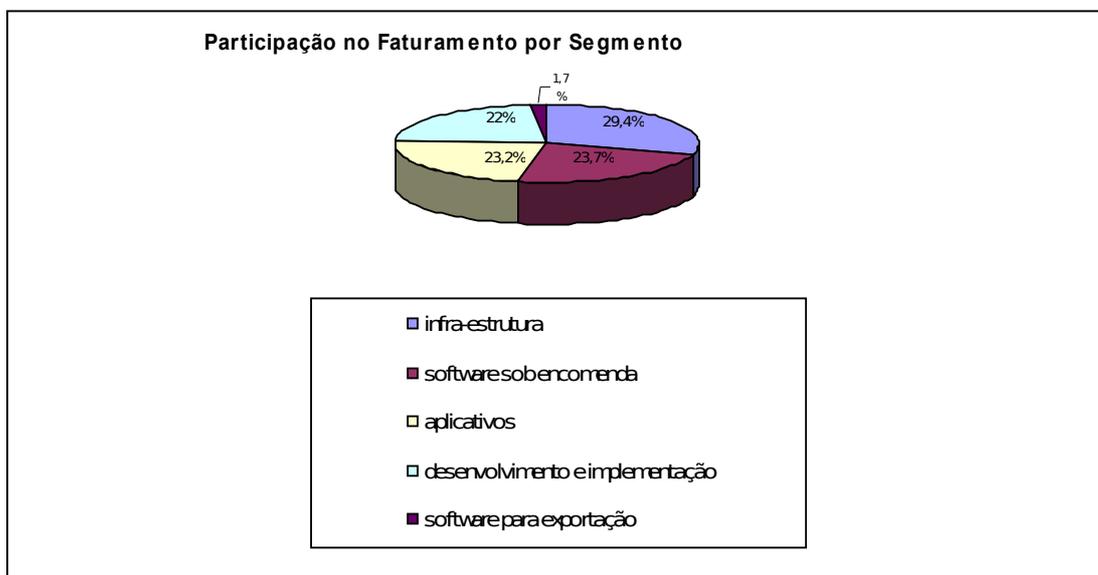
Tabela 9 – Distribuição do Faturamento dos setores de *software* e serviço no Brasil, 2007.

<i>Software</i>	<i>Standard</i>		Total Software	MERCADO TOTAL	
	U\$ 324 milhões - 24,3%	Desenvolvimento			U\$ 4,19 bilhões
	Sob Encomenda	no País			
	U\$ 995 milhões - 70,6%	U\$ 1,408 bilhões			
	Exportação	33,6%			
U\$ 71 milhões - 5,1%					
	Desenvolvimento no Exterior				
	U\$ 2,779 bilhões - 66,4%			Software e Serviço	
<i>Serviços</i>	Nacional		Total Serviços	U\$ 11,12 bilhões	
	U\$ 6,689 Bilhões - 96,5%				U\$ 6,93 Bilhões
	Exportação				
U\$ 242 milhões - 3,5%		62,3%			

Fonte: Elaboração própria com base em ABES (2008)

Do montante faturado no mercado de *software* brasileiro em 2007, o segmento de infra-estrutura foi responsável por 29,4% do total. Em segundo lugar está o segmento de *software* sob encomenda com 23,7% do total, seguido pelos setores de aplicativos com 23,2%, de desenvolvimento e implementação com 22,% e, por fim, pelo segmento de *software* para exportação responsável por 1,7% do total faturado. A distribuição do faturamento por segmento esta demonstrada na Figura 2

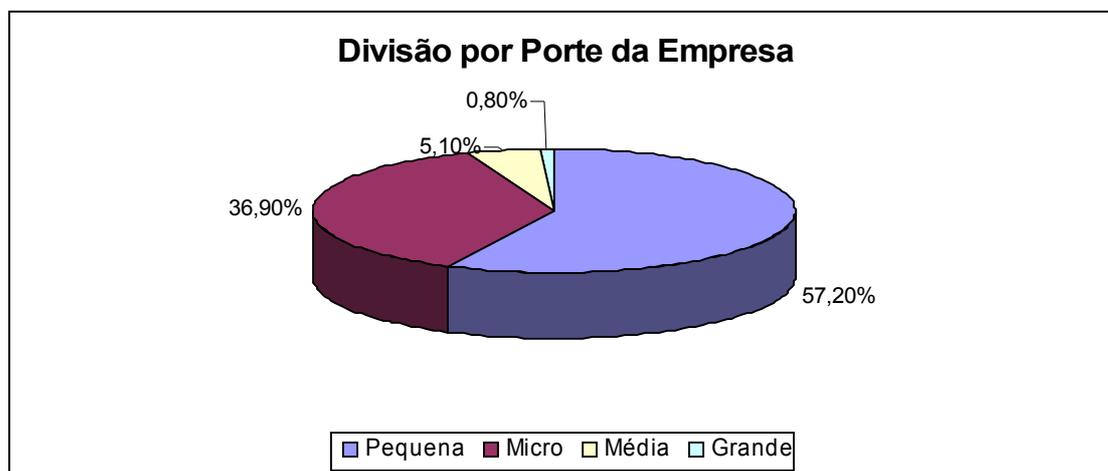
Figura 2 - Porcentagem de faturamento por segmento de atividade de *software* no Brasil, 2007:



Fonte: Elaboração própria com base em ABES (2008)

A distribuição das empresas de *software* entre os estados brasileiros, conforme Vazquez 2007, revela que no ano de 2005 Santa Catarina tinha o terceiro lugar no desenvolvimento e edição de *softwares* prontos para uso e o quinto em desenvolvimento de *software* sob encomenda, com 11,4% e 9,5% respectivamente, do mercado nacional. O Estado de São Paulo é, nas duas categorias, o maior desenvolvedor, representando aproximadamente 40% de cada um dos mercados.

No Brasil a indústria de *software* é composta por empresas nacionais e transnacionais. Sendo que dentre as empresas que atuam na produção e desenvolvimento de *software* 94% delas são classificadas como MPes. A Figura 3 mostra a divisão da indústria por porte da empresa no setor de *software* no Brasil em 2007.

Figura 3 - Divisão da indústria por porte da empresa no setor de *software* no Brasil, 2007

Fonte: Elaboração própria com base em ABES (2008).

Cabe ressaltar que tanto as empresas nacionais como as transnacionais, direcionam suas estratégias ao mercado interno. Dessa forma, o baixo custo de mão-de-obra qualificada e a concessão de benefícios fiscais são utilizados para reduzirem os custos de produção e, conseqüentemente, obter maiores ganhos na comercialização dos produtos no mercado interno (CÁRIO; CORREIA e VAZQUEZ, 2008).

3.5 Conclusão

A indústria de *software* é fundamental no paradigma tecno-produtivo. Esta indústria é composta por diversos produtos, tais como: sistema operacional, linguagem de programação e etc. Porém, mais importante que o produto em si é a sua finalidade, pois através dos produtos do *software* os mais variados setores da economia conseguem maior sinergia, agilidade, competitividade, etc. Isto aumenta a lucratividade dos mais diversos setores, tanto industriais quanto de serviços.

O *software* é intensivo em mão-de-obra qualificada, em maior ou menor grau, com isso, os processo de aprendizado e conhecimento são constantes neste setor e possibilitam o desenvolvimento do processo inovativo.

Devido ao grande percentual de empresas produtoras de *software* serem MPES algumas políticas de apoio foram adotadas. Entre estas políticas estão a criação de parques tecnológicos e incubadoras de empresas. Estas estruturas além de possibilitarem a consolidação de empresas nascentes, também criam uma sinergia que possibilita a ampliação do conhecimento.

CAPÍTULO IV

4 CARACTERIZAÇÃO DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS

4.1 Introdução

As incubadoras são consideradas como um centros de desenvolvimento sócio-econômico e são responsáveis pela maturação e graduação de novas empresas, garantindo à estas o apoio necessário para se iniciar e manter um negócio. Como consequência, se terá um maior número de emprego, maior arrecadação de impostos e maior crescimento para o Estado. Santa Catarina é referência nacional no setor de tecnologia da informação e possui vários centros entre os quais são destacados os das cidades de Blumenau, Florianópolis e Joinville, com evidência nos parques com empresas de base tecnológica Blusoft, Softex e Softville, respectivamente. Através das interações que ocorrem no setor tecnológico e das transferências de aprendizado entre empresas incubadas, universidades e centros de pesquisas, acredita-se que seja possível gerar o conhecimento que levará a inovação tecnológica, seja ela incremental ou radical.

Dada à importância das incubadoras para o desenvolvimento das MPEs, este capítulo tem por objetivo caracterizar os parques tecnológicos e as incubadoras de empresas. Para tanto, o capítulo está dividido em 5 seções; a primeira seção inclui esta introdução; a segunda seção apresenta o surgimento das incubadoras no mundo; a terceira seção trata das incubadoras e suas características no Brasil; a quarta seção trata das incubadoras no Estado de Santa Catarina; e, por fim, a quinta seção apresenta as incubadoras na cidade de Florianópolis.

4.2 Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas – Conceitos e Origem

Após a consolidação do paradigma tecnológico da era do conhecimento, de acordo com La Rovere (2003), a importância das PMEs para o crescimento econômico foi revisto. A importância das PMEs no desenvolvimento econômico até metade da década de 70 ainda era pequeno, e essa pouca relevância era resultado do predomínio do paradigma da produção em massa. Com o paradigma tecnológico, conforme Rothwell e Dodgson (1992, *apud* La Rovere, 2003), os governos de vários países se empenharam na implementação de políticas de apoio às PMEs, já que essas são consideradas firmas potencialmente difusoras de inovações e geradoras de crescimentos regionais.

O principal fator de estímulo às políticas favorecendo às PMEs é a convergência entre informática e telecomunicação, que nas palavras de La Rovere (2003, p.3):

...caracteriza o paradigma tecno-econômico da economia do conhecimento, tem criado novas oportunidades para essas empresas. Novas atividades de negócios como provisão de serviços on-line, desenvolvimento de software, editoração eletrônica e multimídia podem ser por elas exploradas.

Além disso, Foray e Lundvall (1996, *apud* La Rovere 2003), destacam dois fatores que também estimulam as políticas favoráveis às PMEs, são eles: (1) a possibilidade das tecnologias de informação e comunicação impulsionarem as atividades de P&D e ampliarem o contato entre os pesquisadores; e (2) o aumento competitivo proveniente da difusão de tecnologias de informação e comunicação nas PMEs.

Neste contexto se destacam os parques tecnológicos e as incubadoras de empresas, que são utilizados como instrumentos de políticas públicas de apoio ao crescimento e fortalecimento de micro e pequenas empresas de base tecnológica. Além disso, servem de canal para o fortalecimento das relações entre empresas e instituições de ensino. Dessa forma, também contribuem para dinamizar o setor produtivo e, assim, proporcionar às empresas maior competitividade e participação no mercado global (VEDOVELO, 2001). De acordo

com a IASP (*Internacional Association of Science Parks*, 2002), “parque tecnológico é uma organização gerida por especialistas, cujo objetivo principal é aumentar a riqueza da comunidade, através da promoção da cultura da inovação e da competitividade das empresas e instituições baseadas no conhecimento que lhe estão associadas”. Já incubadora tecnológica é, na definição da ANPROTEC (2008):

...um agente nuclear do processo de geração e consolidação de micro e pequenas empresas; mecanismo que estimula a criação e o desenvolvimento de micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços, empresas de base tecnológica ou de manufaturas leves, por meio da formação complementar do empreendedor em seus aspectos técnicos e gerenciais; agente facilitador do processo de empresariamento e inovação tecnológica para micro e pequenas empresas.

Os parques tecnológicos, conforme divulgado no PNI (Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos) constituem:

...empreendimentos imobiliários, geridos por especialistas, que viabilizam a criação de um ambiente de cooperação entre a iniciativa empreendedora e a comunidade acadêmica, visando fortalecer a capacidade de inovação e aumentar o bem estar da comunidade onde estão inseridos. A principal diferença entre um distrito industrial e um parque tecnológico é que este não constitui apenas uma área física delimitada onde diversas empresas podem ser instaladas, e sim, um ambiente de forte integração entre as universidades e instituições de pesquisa e as empresas ali instaladas, funcionando como um elo de ligação entre clientes e recursos humanos e tecnológicos das universidades. Os gestores dos parques tecnológicos são responsáveis por estimular a interação e transferência de tecnologia das instituições de pesquisa para as empresas e de manter a constante capacitação empresarial das firmas nele estabelecidas .

O MCT (2008), considera os parques tecnológicos importantes mecanismos no processo de inovação tecnológica. Isso porque, possuem a capacidade de promover o desenvolvimento de empresas a partir de idéias e tecnologias geradas em instituições de ensino e pesquisa em parceria com seus profissionais. As políticas de apoio à criação e consolidação de parques tecnológicos, em áreas próximas a universidades e centros de pesquisa, se apresentam como importantes iniciativas de promoção da inovação tecnológica em nível regional. A partir de um projeto de estudo e análise dos parques tecnológicos pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura) e IASP foi definido o seguinte conceito:

Parques Tecnológicos são complexos de desenvolvimento econômico e tecnológico que visam fomentar economias baseadas no conhecimento por meio da integração da pesquisa científica-tecnológica, negócios/empresas e organizações governamentais em um local físico, e do suporte às inter-relações entre estes grupos.

Além de prover espaço para negócios baseados em conhecimento, PqTs podem abrigar centros para pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, inovação e incubação, treinamento, prospecção, como também infra-estrutura para feiras, exposições e desenvolvimento mercadológico. Eles são formalmente ligados (e usualmente fisicamente próximos) a centros de excelência tecnológica, universidades e/ou centros de pesquisa.

O surgimento do primeiro parque tecnológico, de acordo com Broadhurst (1988, *apud* Dornelas, 2005), ocorreu no final da década de 1940, em Palo Alto, na Califórnia, e sua principal característica era a relação com a Universidade de Stanford. As incubadoras tecnológicas, semelhantes ao modelo atual predominante, surgiram nos anos 70 em uma região dos Estados Unidos conhecida como Vale do Silício. O objetivo inicial ao se criar incubadoras era incentivar universitários recém-graduados a difundir suas inovações tecnológicas e, além disso, gerar na região um espírito empreendedor. A estrutura inicial oferecida contemplava assessoramento gerencial, jurídico, comunicacional, administrativo e tecnológico, além de proporcionar as condições necessárias para os jovens formandos iniciarem suas empresas. Além da Califórnia, a região de Boston, conhecida como Rota 128, também foi precursora na criação de parques tecnológicos e incubadoras de empresas. Tais incubadoras foram instaladas nessa localidade por causa da boa infra-estrutura, serviços de apoio, investidores propensos a aplicar em capital de risco, além de estar próximo à universidades e centros tecnológicos. Neste período também se iniciou o apoio de entidades governamentais, privadas e de universidades. Este apoio ocorreu após se verificar a importância das incubadoras para o desenvolvimento social, econômico e inovativo (ANPROTEC, 2008).

Estudos realizados por órgãos mundiais como OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), UNIDO (*United Nations Industrial Development Organization*), BIRD (Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento), demonstraram que o surgimento de parques tecnológico no mundo se deu de forma espontânea e não estruturada e, além disso, os estudos mostram que as principais razões para o planejamento e implantação dos parques são vocação industrial, oportunidade de mercado, competência instalada, investimento e políticas públicas.

Os parques tecnológicos, de acordo com a ANPROTEC (2008) se dividem em primeira, segunda e terceira geração. A primeira geração engloba os parques pioneiros criados de forma espontânea para promover e apoiar empresas capazes de interagir com universidades. Os parques pioneiros tinham como características a vocação regional, a disponibilidade de recursos humanos e financeiros e a infra-estrutura de qualidade e, além

disso, contavam com investimentos públicos para sua formação. Essa junção de características ampliou a capacidade competitiva das empresas instaladas nos parques além de tornar a região referência no desenvolvimento tecnológico. Neste caso o principal exemplo de parque pioneiro é o de Stanford Research Park, no qual se originou a região Silicon Valley.

A segunda geração de parques tecnológicos foi criada de forma planejada, estruturada e também com investimentos públicos. Além disso, buscou obter o mesmo êxito dos parques pioneiros. Nesta segunda geração houve grande preocupação com o processo de interação universidade-empresa. Esta interação visava estimular o processo de valorização financeira e institucional de áreas físicas ligadas aos campos de universidades. Possibilitando, então, a criação de espaços para implantação de empresas inovadoras no contexto de uma determinada região, tornando a região um pólo tecnológico e empresarial. De forma geral, esta geração de parques são modestos e restritos a impactos locais ou regionais e se tornaram freqüentes nas décadas de 70 à 90 em universidades e pólos tecnológicos da América do Norte e Europa.

Por fim, a terceira geração de parques tecnológicos acumulou as experiências dos parques de 1ª e 2ª geração. A 3ª geração está fortemente associada ao processo de desenvolvimento econômico e tecnológico de países emergentes. Estes parques, assim como os demais, recebem apoio governamental e estão voltados para o mercado globalizado. Além disso, são caracterizados pela facilidade de acesso ao conhecimento, pela formação de *clusters* de inovação, pelos ganhos de escalas, pelas vantagens competitivas motivadas pela diversificação e pela necessidade de desenvolvimento motivada pela globalização. Países como Coréia, Taiwan e Cingapura possuem exemplos de parques da 3ª geração. Além desses, também é possível citar o *Knowledge Cluster Initiative* no Japão, as Redes Regionais de Mecanismos de Inovação na Espanha, e os casos da Finlândia, China e Índia.

O parque tecnológico não constitui apenas uma área física delimitada onde diversas empresas podem ser instaladas, mas também um ambiente de forte integração entre as universidades, instituições de pesquisa e as empresas ali instaladas. Dessa forma, funcionam como elo de ligação entre clientes, recursos humanos e tecnológicos das universidades. Os gestores dos parques tecnológicos são responsáveis por estimular a interação e transferência de tecnologia das instituições de pesquisa para as empresas e, também, de manter a constante capacitação empresarial das firmas nele estabelecidas.

Tão importante quanto os parques tecnológicos são as incubadoras de empresas que, segundo a NBIA (*National Business Incubation Association*), acelera o nascimento e consolidação de empreendimentos, além de gerar novos empregos. Além disso, as

incubadoras surgem, também, como um marco para a sobrevivência de novas MPEs. Neste sentido, a incubadora de empresa dispõe de infra-estrutura de apoio, que permite às empresas em formação dispor dos serviços necessários para sua consolidação no mercado, proporcionando a possibilidade de igualdade de oportunidades frente à seus concorrentes. A intenção da incubadora é obter um impacto positivo à economia local através do desenvolvimento de empresas que respondem a um modelo dinâmico, sustentável e eficiente.

De acordo com o MCT (2006, Ministério da Ciência e Tecnologia), as incubadoras se dividem em três tipos, são elas: 1) incubadoras de empresas de base tecnológica - abrigam empresas cujos produtos, processos ou serviços são gerados a partir de resultados de pesquisas aplicadas e nos quais a tecnologia representa alto valor agregado; 2) incubadoras de empresas dos setores tradicionais - abrigam empresas ligadas aos setores tradicionais da economia, os quais detêm tecnologia largamente difundida e queiram agregar valor aos seus produtos, processos ou serviços por meio de um incremento no nível tecnológico; e, por fim, 3) incubadoras mistas - abrigam tanto empresas de base tecnológica quanto empresas dos setores tradicionais.

Não há um modelo pré-definido de incubadora. No entanto, para garantir o desempenho favorável as incubadoras e parques tecnológicos devem seguir alguns critérios definidos pela ANPROTEC (2008): 1) inovação - a equipe de gestão deve priorizar as propostas que apresentem inovação, seja ela no produto, processo ou comercialização; 2) avaliação, orientação e acompanhamento - as empresas incubadas precisam ser transparentes com a equipe de gestão no que diz respeito aos documentos da empresa que demonstram os indicadores de desempenho da mesma; 3) seletividade - a incubadora deve possuir um processo de seleção sistematizado, de forma a aprovar apenas aqueles empreendimentos e empreendedores que possuem os requisitos mínimos exigidos; 4) temporalidade - a permanência dos empreendimentos na incubadora deve ser temporária e variar de acordo com a empresa e com a incubadora; 5) agregar valor - a incubadora deve atuar ativamente para que o resultado final do processo de incubação seja um empreendimento de sucesso; 6) rede de relacionamentos - para cumprir os seus objetivos, as incubadoras de empresas devem cultivar uma ampla rede de relações com outras instituições; 7) infra-estrutura - a incubadora de empresas deve disponibilizar estrutura física e/ou tecnológica que permita o desenvolvimento das empresas incubadas; e, finalmente, 8) equipe especializada - devido às suas características, as incubadoras devem possuir pessoas preparadas para dar atendimento especializado às empresas.

Entre os serviços prestados, as incubadoras promovem a motivação dos empreendedores para o desenvolvimento de novas empresas. Esta motivação é gerada através de capacitação, formação e assessoramento para a elaboração de planos de negócios. Essa etapa ocorre durante o período de pré-incubação. Na pré-incubadora, diferentemente da incubadora, o indivíduo não precisa estar com o plano de negócios concluído e, além disso, não contribui com nenhuma quantia financeira para o uso da infra-estrutura. Conforme VAZQUEZ (2007, p.129):

...pré-incubação se vincula ao trabalho no campo das idéias. Em outras palavras, o desafio neste processo está em melhorar as propostas e transformá-las em um negócio tecnológico, que pode ser materializado num produto, processo ou serviço.

As incubadoras disponibilizam o espaço físico para a instalação da empresa e prestam apoio específico durante o período de constituição da empresa. Além da elaboração e desenvolvimento do plano de negócios, a incubadora disponibiliza também o assessoramento para a busca de financiamentos e outros aspectos relacionados com a operação empresarial como, por exemplo, gestão, comercialização, informação (CORROPOLESE; CIANCIO; DIAZ; 2005).

Os serviços de acesso à infraestrutura do parque tecnológico e da incubadora ocorrem através da disponibilidade de oficinas equipadas, comunicação (internet, telefone, etc), vigilância, limpeza, e em alguns casos áreas para produção e acesso a laboratórios. Estes serviços são determinados pela característica dos edifícios onde a incubadora está instalada. As mesmas determinam a possibilidade de oferecer um espaço para a produção ou somente para as atividades administrativas e serviços de informática e consultoria. Além disso, devido à limitação física de algumas incubadoras, surgiu a incubação externa, na qual se presta consultoria e assistência técnica a projetos de empresas que não estão localizadas fisicamente nas incubadoras. Esse processo também é conhecido como incubadora virtual. De acordo com o MCT (2006) a incubadora deve dispor dos seguinte pré-requisitos:

- Espaço físico individualizado, para a instalação de escritórios e laboratórios de cada empresa admitida;
- Espaço físico para uso compartilhado, tais como: sala de reunião, auditórios, área para demonstração dos produtos, processos e serviços das empresas incubadas, secretaria, serviços administrativos e instalações laboratoriais;
- Recursos humanos e serviços especializados que auxiliem as empresas incubadas em suas atividades, quais sejam: gestão empresarial, gestão da inovação tecnológica,

comercialização de produtos e serviços no mercado doméstico e externo, contabilidade, marketing, assistência jurídica, captação de recursos, contratos com financiadores, engenharia de produção e Propriedade Intelectual, entre outros;

- Capacitação/Formação/Treinamento de empresários-empREENDEDORES nos principais aspectos gerenciais, tais como: gestão empresarial, gestão da inovação tecnológica, comercialização de produtos e serviços no mercado doméstico e externo, contabilidade, marketing, assistência jurídica, captação de recursos, contratos com financiadores, gestão da inovação tecnológica, engenharia de produção e Propriedade Intelectual;
- Acesso a laboratórios e bibliotecas de universidades e instituições que desenvolvam atividades tecnológicas.

O período de incubação dura, geralmente, entre dois e três anos e, finalmente, se dá o processo de graduação. Esse corresponde ao mecanismo de saída da empresa da incubadora e ocorre quando a empresa for declarada apta para deixar o ambiente protegido da incubadora e operar normalmente em condições típicas de mercado. As incubadoras não prestam serviços de pós-incubação as empresas graduadas (SEBRAE, 2004).

A estrutura organizacional das incubadoras são, normalmente, pequenas, simples e flexíveis. A planta organizacional é constituída por gerente administrativo, equipe técnica e assistência técnica. Embora as atividades de P&D não sejam realizadas por meio de ligações de caráter formal, Vedovello (2001) aponta para a necessidade de fortalecer as atividades de P&D das PMEs localizadas em incubadoras de empresas, pois essas atividades as tornam mais inovadoras em termos tecnológicos. A possibilidade de sinergias serem estabelecidas entre as empresas e outros agentes, em especial com universidades e centros de pesquisa, através de um crescimento econômico agilizado e sustentável desse segmento produtivo, as torna mais dinâmicas e competitivas.

4.3 Origem e Características dos Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas Brasileiras

No Brasil, segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2006), 98% das empresas do país são MPes e empresas médias, e correspondem juntas a

21% do PIB (Produto Interno Bruto). Entre as MPEs iniciantes, a taxa de mortalidade durante o primeiro ano é de 80%, de acordo com SEBRAE (2006). Isso ocorre por diversos fatores, dos quais os principais são: problemas gerenciais, falta de capital de giro; carga tributária elevada; concorrência; problemas financeiros; falta de clientes; e local inadequado. Em meio a tantas dificuldades os parques tecnológicos e incubadoras surgem como forma de apoio às MPEs. Este apoio é principalmente para a capacitação gerencial dos empresários e para a incorporação de tecnologia aos produtos e processos da empresa. Além disso, o parque tecnológico e a incubadora de empresa promovem a inteligência, a infra-estrutura e os serviços necessários ao crescimento e fortalecimento de empresas intensivas em tecnologias.

O parque tecnológico pode ser definido, de acordo com o MCT (2006), como “modelo de concentração, conexão, organização, articulação, implantação e promoção de empreendimentos inovadores visando fortalecer este segmento dentro de uma perspectiva de globalização e desenvolvimento sustentável”. No Brasil, a função dos parques tecnológicos é contribuir de forma relevante para consolidar a formação de uma forte e competitiva indústria do conhecimento, além de agregar tecnologia e inovação ao setor industrial, agrícola e de serviços já estabelecidos.

A primeira incubadora de empresas brasileira surgiu em 1984, e teve como idealizador o professor Lynaldo Cavalcanti, presidente do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Neste período foram criadas cinco fundações tecnológicas, com localização nas cidades de Campina Grande (PB), Manuas (AM), São Carlos (SP), Porto Alegre (RS) e Florianópolis (SC). A Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos (ParqTec) foi instalada em dezembro de 1984 e efetivamente foi a primeira incubadora de empresas não só do Brasil como também da América Latina. Inicialmente o ParqTec era composto por quatro empresas e seu objetivo era gerar e transferir tecnologias das universidades aos setores produtivos.

No mundo existem cerca de 1500 parques tecnológicos em funcionamento, sendo que metade é constituída por investimentos públicos e metade por investimento privado. No Brasil, segundo a ANPROTEC (2008), no início dos anos 2000 existiam cerca de 10 parques tecnológicos e no final de 2008 esse número se alterou para 74 parques espalhados pelo país. Entre os 74 parques tecnológicos brasileiros alguns estão operando normalmente enquanto outros se encontram em fase de projeto ou implantação, conforme Figura 4. As regiões brasileiras com maior concentração de parques tecnológicos são o sul e sudeste. Essa concentração é justificada devido a produção técnico-científica destas regiões, Figura 5. Mesmo com o grande avanço no número de parques tecnológico nacionais são necessárias

algumas medidas como, por exemplo, a formalização e aplicação de uma taxonomia que possibilite a orientação, qualificação, e priorização de projetos e parques tecnológicos para o desenvolvimento de novas unidades.

Figura 4 – Estágio dos Parques Tecnológicos brasileiros 2009

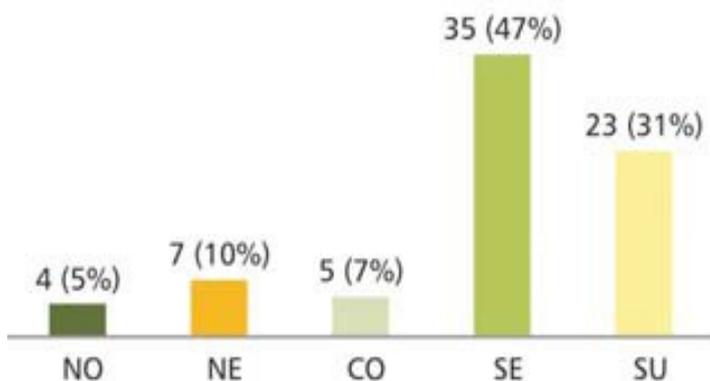
1 - Estágio dos Parques Tecnológicos



Fonte: Portifolio de Parques Tecnológicos no Brasil – ANPROTEC (2008).

Figura 5 – Distribuição de parques por região brasileira 2009

3 - PqTs por Região



Fonte: Portifolio de Parques Tecnológicos no Brasil – ANPROTEC (2008)

Apesar dos primeiros parques surgirem na década de 80, foi somente a partir dos anos 2000 que os parques tecnológicos voltaram a se fortalecer como alternativa para a promoção do desenvolvimento tecnológico, econômico e social. Entre as razões responsáveis pelo crescimento do número de projetos e parques no país estão: 1) o fortalecimento da consciência do governo acerca da importância da inovação para o desenvolvimento do país; 2)

o aumento do interesse de empresas em se instalarem nos parques tecnológicos; 3) os exemplos bem sucedidos de parques tecnológicos em países como Espanha, Finlândia, França, Estados Unidos; e 4) a necessidade dos governos estaduais e municipais promoverem o desenvolvimento de suas regiões (MCT, 2006).

De acordo com a ANPROTEC (2008), os maiores desafios enfrentados pelos parques tecnológicos brasileiros são: 1) a maioria dos parques não possui uma estratégia clara de posicionamento e crescimento; 2) alta dependência de recursos públicos para iniciar a implantação de projetos; 3) pouca experiência em área imobiliária e financeira por parte da equipe de planejamento e implantação dos parques; 4) dificuldades nas relações entre lideranças acadêmicas e os parques; 5) baixo aproveitamento dos conhecimentos universitários nas áreas de empreendedorismo e inovação; 6) necessidade de sintonizar a implantação dos parques de acordo com as necessidades regionais; e 7) necessidade de estimular capital privado na implantação e manutenção dos parques.

Os parques tecnológicos nacionais estão, em sua maioria, relacionados a programas formais de planejamento regional e de desenvolvimento econômicos e tecnológicos. Além disso, os parques são dirigidos por entidade de programas nas áreas de incubação de empresas, transferência de tecnológica universidade-empresa e pesquisa e desenvolvimento para o setor empresarial. O espaço físico utilizado pelos parques são, normalmente, de órgãos públicos ou de universidades. As incubadoras também são importantes fomentadores de empresas e de acordo com o MCT, (2006) visam:

- Capacitar empresários-empresendedores;
- Estimular a associação entre pesquisadores e empresários;
- Estabelecer uma cultura empresenedora;
- Gerar empregos;
- Apoiar a introdução de novos produtos, processos e serviços no mercado;
- Promover a agregação de conhecimento e a incorporação de tecnologias nas micro e pequenas empresas;
- Reduzir a taxa de mortalidade de novas micro e pequenas empresas;
- Consolidar micro e pequenas empresas que apresentem potencial de crescimento;
- Promover a interação entre micro e pequenas empresas e instituições que desenvolvam atividades tecnológicas.

O número de incubadoras no Brasil vem crescendo anualmente, de acordo com estudo realizado pela Anprotec, Em 2003 eram 207 incubadoras e em 2008 esse número

avançou para 400 incubadoras, isso significa um aumento de quase 100% em apenas cinco anos. A Figura 6 apresenta a evolução das incubadoras no país .

Figura 6 - Evolução das incubadoras no país, 2009 .



Fonte: Elaboração própria com base em Anprotec (2006) e Guilherme Ary Plonski (2009).

Outro dado relevante apresentado pela pesquisa é a distribuição geográfica das incubadoras no país. No ano de 2006 as regiões sul e sudeste concentram a maior quantidade de incubadoras, cada uma é composta por 63 incubadoras de empresas. Na região nordeste existe 63 incubadoras, no centro oeste 28 e no norte 14 incubadoras. A Figura 7 mostra a distribuição das incubadoras no país ao longo do tempo (ANPROTEC, 2006).

Figura 7 - Distribuição das incubadoras por região no país ao longo do tempo 2008.



Fonte: Anprotec (2006)

A região Sul e Sudeste do país são destaques nacional pelo número de instituições de pós-graduação, fato que contribui na formação de incubadoras e empreendedores. O Estado de Santa Catarina em 2008 dispôs de quatro parques tecnológicos e trinta e seis incubadoras de empresas, que juntas contribuíram para o desenvolvimento local e estadual.

4.4 Características dos Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas Localizadas em Santa Catarina

A Fundação CERTI, criada em 1984, foi o primeiro parque tecnológico de Santa Catarina e um dos primeiros no Brasil. Criado em conjunto com os governos federais e estaduais tinha como objetivo fornecer soluções tecnológicas em parceria com a universidade federal do estado e empresas privadas. Em 1986, devido a necessidade apresentada pela cidade, o Estado de Santa Catarina juntamente com a Certi criam a IET (INCUBADORA DE EMPRESA TECNOLÓGICA), que tinha como meta principal o apoio e abrigo a novos empreendimentos de base tecnológica. Após nove anos de sua criação a IET expandiu suas atividade e se transformou num dos Centros da Fundação CERTI, e começou a se denominar CELTA.

Os parques tecnológicos estão ligados a centros de ensino e pesquisa, além disso, possuem a infra-estrutura necessária para a instalação de empresas de pequeno porte de base tecnológica intensivas em P&D (LASTRES, CASSIOLATO, 2005). Com o objetivo de promover a região e o desenvolvimento tecnológico, Santa Catarina, conforme ANPROTEC (2008), dispõe de cinco parques tecnológicos, são eles: 1) Parque Tecnológico de Blumenau – PARQUE BLU; 2) Parque Tecnológico Alfa em Florianópolis - PARCTEC ALFA; 3) Sapiens Parque S/A em Florianópolis; 4) Parque de Inovação da Região de Joinville – TECVILLE; e Parque de Inovação Tecnológica de Joinville.

O Parque Tecnológico de Blumenau, ou Parque BLU, está em operação desde de 2005 e é gerido pela Prefeitura Municipal, Blusoft e Instituto Gene, além de outros parceiros. Seus objetivos estão focados em atrair novas empresas à região, criar *start-ups* a partir de pesquisas realizadas em universidades e centros de pesquisa, criar *start-ups* por alunos e *start-ups* apoiados por programas de incubação, gerar empregos de alto valor agregado, implantar incubadoras corporativas, auxiliar na criação de patentes de alta tecnologia e criar arranjos produtivos locais formalizados. O Parque BLU tem como principais parceiros a FURB (Universidade Regional de Blumenau), SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial). Além disso, seus principais setores de atuação são meio ambiente, tecnologia da informação, software, tecnologia médica e serviços de conhecimento.

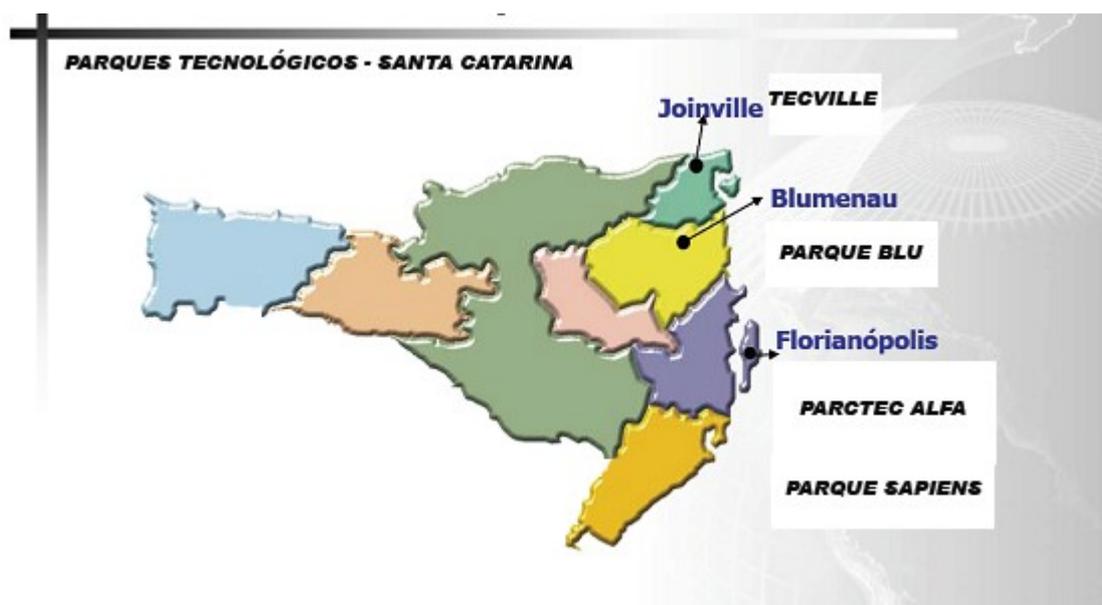
O Parque tecnológico Alfa em Florianópolis - PARqTEC ALFA, opera desde 1995 focado em promover o desenvolvimento econômico, científico e tecnológico da Grande Florianópolis através da implementação de políticas de apoio à criação e fortalecimento de empreendimentos de base tecnológica baseado na atuação sinérgica das instituições governamentais, empresariais e acadêmicas. O PARqTEC ALFA prioriza também a melhoria dos indicadores de produtividade e competitividade da economia catarinense, a geração de empregos e atividades de tecnologia intensiva e de alto valor agregado, a criação de uma rede de pólos de modernização tecnológica industrial, a criação de uma rede de incubadoras de empresas de base tecnológica, entre outros objetivos. Os principais parceiros do PARqTEC ALFA são a UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), o SENAI/SC, Fundação CERTI entre outros, e suas principais áreas de competências são instrumentação, telecomunicações, automação, microeletrônica e informática.

O Sapiens Parque está localizado na cidade de Florianópolis e opera desde 2007. Seu principal diferencial é a incorporação do conceito de parque de inovação, no qual ocorre todo o ciclo inovativo desde a geração do conhecimento até a disseminação e vivência do

conhecimento. Outro diferencial do parque está no fato dele ser multitemático e abranger as principais atividades da região como: tecnologia, turismo e serviços. Entre os centros envolvidos com o Parque são destaques a UFSC, a UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina), a Fundação CERTI e UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), desenvolvendo incubação de empresas de base tecnológica, acesso à tecnologia, network e articulação e serviços básicos de apoio operacional.

O Parque de Inovação Tecnológica de Joinville – PITJ está em fase de projeto e planejamento desde 2002 em parceria com a UNIVILLE (Universidade da Região de Joinville), UDESC e SOCIESC, e o Parque de Inovação da Região de Joinville – TECVILLE está em fase de planejamento desde 2008. Ambos os parques pretendem atuar nas áreas de tecnologia, biotecnologia, agronegócios, meio ambiente e tecnologia da informação. A Figura 8 mostra a distribuição dos parques tecnológicos em Santa Catarina.

Figura 8 - Distribuição dos parques tecnológicos catarinenses 2009



Fonte: Elaboração própria com base em SEBRAE, CERTI, CELTA 2009.

De acordo com Johnson e Lundvall (1994 *apud* CORROPOLESE; CIANCIO; DIAZ; 2005), o principal motivo para se pensar em termos de sistemas de inovação tem sido a comprovação de que os processos interativos resultam em inovações. Os resultados, no entanto, dependem da relação entre diferentes agentes, organizações e setores, além do comportamento institucional estar profundamente arraigado a cada história regional e nacional. Neste contexto surge o formato de organizações integradas e novas formas de interação que articula empresas instituições de ensino e pesquisas. Os motivos para a criação de incubadoras são diversos e abrangem os interesses de diferentes agentes sociais visando um empreendimento comum. Entre estes agentes estão as universidades, os centros de pesquisas, empresários, agentes financeiros, agências de desenvolvimento dos governos federais, estaduais e municipais. A diversidade de agentes intervindo dificulta a definição de um modelo de incubadora ou de uma única gestão que possa ser aplicada a todas as incubadoras de empresas. De qualquer forma, é possível verificar um conjunto de características comuns às incubadoras tecnológicas. É possível, então, definir uma incubadora de empresas como fomentadora de inovação, de desenvolvimento tecnológico e de sistemas de inovação (CORROPOLESE; CIANCIO; DIAZ; 2005).

Com essa visão, a Fundação CERTI criou em 1986 a primeira incubadora tecnológica do estado cuja denominação é CELTA, localizada em Florianópolis. O CELTA faz parte da Fundação CERTI e IET e tem como objetivo o apoio e abrigo a novos empreendimentos tecnológicos em Santa Catarina. Após nove anos de sua criação a IET expandiu suas atividades e se transformou em um dos Centros da Fundação CERTI, passando a se denominar CELTA.

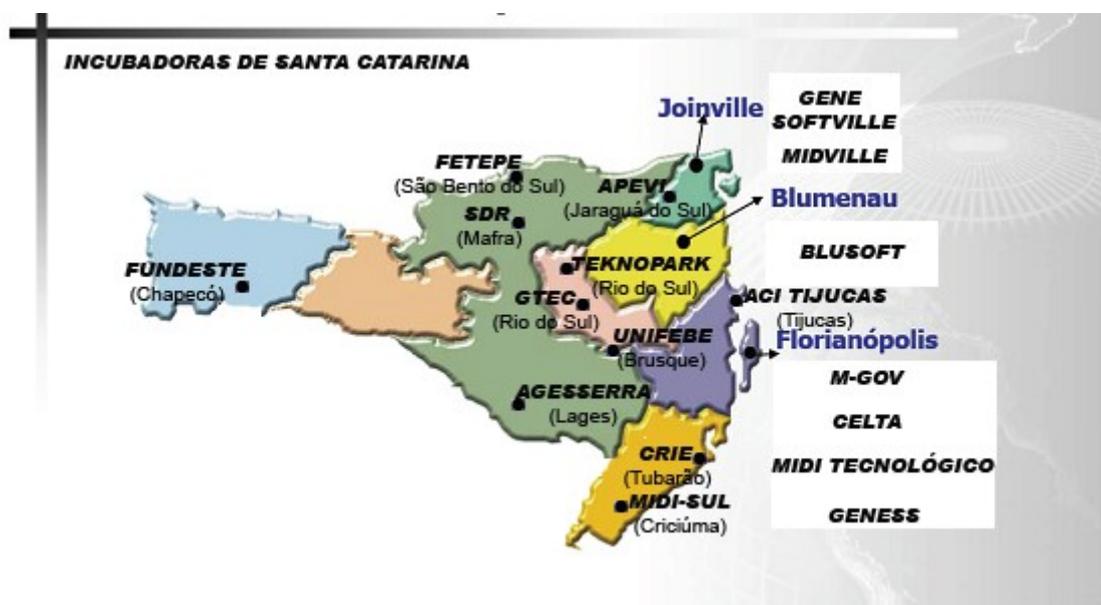
Em 2008 Santa Catarina possuía 36 incubadoras distribuídas pelo Estado. Estas incubadoras são compostas por aproximadamente 107 empresas que geram 1100 empregos diretos e um faturamento médio anual de 55 milhões. A Tabela 10 mostra a localização e o ano de criação das principais incubadoras tecnológicas do estado:

Tabela 10 - Distribuição e ano de criação das principais incubadoras de Santa Catarina

INCUBADORA	CIDADE	FUNDAÇÃO
BLUSOFT	Blumenau	1992
Gene-Joinville	Joinville	
TEKNOPARK	Rio do Sul	1997
MIDI-Sul	Criciúma	2001
CRIEM – Instituto GENE Blumenau	Blumenau	1996
Incubadora de Empresas de Brusque - UNIFEBE	Brusque	2004
Incubadora Tecnológica da Unochapecó - FUNDESTE (UNOESC / UNOCHAPECÓ)	Chapecó	2001
Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas - CELTA	Florianópolis	1986
Centro de Geração de Novos Empreendimentos em Software e Serviços (FEESC - GeNESS)	Florianópolis	1998
Incubadora MIDITecnológico	Florianópolis	1998
Incubadora de Projetos Tecnológicos (APEVI)	Jaraguá do Sul	2001
Incubadora Tecnológica de Joinville (Fundação Softville)	Joinville	2001
Micro Distrito Industrial de Base Tecnológica de Lages (UNIPLAC e AGESERRA)	Lages	2002
Incubadora de Empresas do Vale do Rio Tijucas - (ACI Tijucas)	Tijucas	2003
CRIE - Centro Regional de Inovação e Empreendedorismo da UNISUL	Tubarão	2007
Pré Incubadora de Empresas de Itajaí - UNIVALI	Itajaí	2006
GTEC - RIO DO SUL - Núcleo Gerador de Empresas de Desenvolvimento Integrado de Rio do Sul (UNIDAVI)	Rio do Sul	2006
INCUBADORA DE EMPRESAS DE SÃO JOSÉ	São José	2005
Pré-Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da UNISUL - Campus Norte	Palhoça	
Centro de inovação tecnológica	Biguaçu	2005
Incubadora Tecnológica do Alto Vale do Rio Negro FETEP	S. Bento do Sul	2006
Incubadora de Curitibanos	Curitibanos	2006
Incubadora do Pólo de Desenvolvimento de Software para Entretenimento e M-GOV	Florianópolis	2007
Incubadora de Ibirama	Ibirama	2008
Incubadora de Araranguá	Araranguá	2008
MIDVILLE Centro Tecnológico	Joinville	1999
Pré Incubadora do SENAI/CTAI	Florianópolis	2002
Centro de Tecnologia em Materiais - MIDISUL (SENAI)	Criciúma	1999
Incubadora de Base tecnológica Concórdia - IBTC	Concórdia	2002
Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares	Blumenau	2002
Incubadora Mafra (SDR)	Mafra	2006

Fonte: Elaboração própria com base em ANPROTEC, FAPESC, CELTA e SEBRAE 2009

Figura 9 - Distribuição das incubadoras tecnológicas catarinenses 2009



Fonte: Elaboração própria com base em ANPROTEC, FAPESC, CELTA e SEBRAE 2009

Conforme mostra a Figura 9 a distribuição das incubadoras em Santa Catarina demonstra um fator positivo ao desenvolvimento estadual porque, conforme já apresentado, as incubadoras são consideradas uma das principais formas de gerar desenvolvimento econômico regional. Seu objetivo é potencializar talento empreendedor, promover serviços e suporte para complementar o perfil empresarial, dando-lhes condições para que possa integrar-se a um mercado competitivo. Além disso, as principais características das incubadoras são fomentar a cultura e o espírito empreendedor e contribuir para a inovação e desenvolvimento tecnológico que resultem na criação de empresas de base tecnológicas e o desenvolvimento regional (SEBRAE, 2006).

Neste contexto de mercado onde o conhecimento, a eficiência e a rapidez no processo de inovação passam a ser elementos decisivos para a competitividade das economias, o processo de incubação é crucial para que a inovação se concretize em tempo hábil para suprir as demandas do mercado.

4.5 Incubadoras na Cidade de Florianópolis

A cidade de Florianópolis é composta por quatro incubadoras e uma pré-incubadora, sendo que neste trabalho serão estudadas apenas três incubadoras, são elas: GeNESS e incubadoras CELTA e MIDI.

Surgido em 1998, o GeNESS funciona como incubadora de empresas de *software* e foi criada a partir de um modelo de atividade desenvolvida pela programa Centros Softex Gênesis da Sociedade Softex. O GeNESS funciona no Departamento de Informática da UFSC junto ao laboratório de inovação. Além do laboratório instalado na universidade, o GENESS funciona junto à incubadora CELTA. O objetivo da incubadora GeNESS é expandir a cultura de empreendedorismo junto aos estudantes universitários e recém formados, incentivar a transferência de tecnologias desenvolvidas na universidade às empresas, além de desenvolver programas de qualidade e de adequação de *software* ao mercado internacional. O GeNESS é mantido com recursos da UFSC, PMF (Prefeitura Municipal de Florianópolis), CNPq, SEBRAE, FEESC (Fundação de Ensino de Engenharia de Santa Catarina), Fundação CERTI/CELTA, FIESC (Fundação das Indústrias do Estado de Santa Catarina), FAPESC (Federação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina), entre outras (GeNESS, 2004). O GeNESS em 2008 era composto por cinco empresas incubadas, sendo duas no setor de *software* e 14 associadas.

A incubadora MIDI-Tecnológico foi inaugurada em 1998 através do SEBRAE/SC, FIESC, ACATE (Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia) e SIESC (Sindicato da Indústria da Informática no Estado de Santa Catarina). O principal objetivo é abrigar “empresas incubadas cujos produtos, processos ou serviços são gerados a partir de resultados de pesquisas científicas aplicadas, nos quais a tecnologia representa alto valor agregado” (MIDI-Tecnológico, 2009). O MIDI-Tecnológico possui capacidade para abrir 14 empresas.

Por fim, o CELTA surgiu em 1986 como incubadora da Fundação CERTI. O CELTA é um empreendimento de natureza privada e garante sua auto-sustentação operacional através da prestação de serviços, no entanto, também desempenha funções que geram benefícios e impactos de caráter público. O principal objetivo do CELTA é prestar suporte a EBTs (Empresas de Base Tecnológicas). Atualmente é considerada a maior incubadora da América Latina, tanto em espaço (10.500 m²), quanto em número de empresas (33 em 2009).

As incubadoras de Florianópolis recebem apoio o desenvolvimento tecnológico. Os incentivos são provenientes de várias associações, entre elas: ACATE, ANPROTEC, ASSESPROSC (Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, *Software* e Internet), ABES, SOFTEX. Além das associações, existem diversas fundações apoiando o desenvolvimento tecnológico, entre elas estão a CERTI, FAPESC, FAPEU (Federação do Ensino da Engenharia de Santa Catarina), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Tecnologia) e CNPq. Constituindo o quadro de apoiadores do setor tecnológico estão o SEBRAE e a FINEP (Financiamento de Estudos e Projetos).

Cabe ressaltar que a FINEP é uma empresa pública vinculada ao MCT, ela é responsável por financiar ações do setor de TIC. Além disso, seu papel inclui: ampliar o conhecimento e capacitação de recursos humanos do setor de TIC; realizar atividades de P&D e inovação de produtos e processos; e, aumentar a qualidade e valor agregado de produtos, processos e serviços visando à exportação (VAZQUEZ 2007). Como exemplo deste apoio está o PRIME (Programa Primeira Empresa), lançado pela FINEP em 2009 e que prevê recursos de R\$ 150 milhões injetados diretamente nas empresas incubadas, sendo esse valor não reembolsável.

Dessa forma é possível observar que as incubadoras situadas em Florianópolis obtêm aparato institucional público, federal e estadual, além dos privados sem fins lucrativos. Este respaldo se configura tanto através de financiamentos quanto na forma de estrutura física, assessorias jurídicas e de gestões, e ainda auxiliando nas P&D.

CAPÍTULO V

5 EMPRESAS DE *SOFTWARES* INSTALADAS NAS INCUBADORAS: CELTA, GeNESS E MIDI-TECNOLÓGICO

5.1 Introdução

Dada a importância das incubadoras de empresa na constituição de PMEs este capítulo oferece um estudo de caso sobre as empresas de *softwares* instaladas nas incubadoras CELTA, GeNESS e MIDI-Tecnológico. O estudo procurou identificar, entre outros aspectos, as características das empresas e dos sócios durante o primeiro ano de atividade e a relação entre a incubadora e a empresa incubada, porém, o foco principal do estudo são os procedimentos de capacitação tecnológicas das empresas.

Para tanto, o capítulo apresenta 8 seções, sendo a primeira esta introdução; a segunda seção mostra o perfil dos proprietários e das empresas; a terceira seção mostra a influência da incubadora para a empresa; a quarta seção discorre sobre a dinâmica inovativa das empresas de *software* de incubadoras de Florianópolis; a quinta seção aborda a interação entre universidades e empresas de base tecnológica; a sexta seção apresenta a dinâmica de cooperação nas empresas de *software* de Florianópolis; a sétima seção contempla a influência de instituições e políticas públicas para as empresas de *software* incubadas; e por fim, a oitava seção apresenta uma síntese conclusiva do capítulo.

5.2 Características Estruturais: Proprietários e Empresas

Nas incubadoras de base tecnológica de Florianópolis estão incubadas, conforme Tabela 11, 52 empresas de *software*, *hardware* e serviço. Entre o total de empresas incubadas 29 produzem *software* ou *software* e *hardware*. A Tabela também mostra o número de empresas estudadas, sendo 8 no total e que corresponde a 28% das empresas de *software* das incubadoras de Florianópolis.

Tabela 11: Situação das empresas de *software* nas incubadoras de Florianópolis e relação das empresas estudadas 2009.

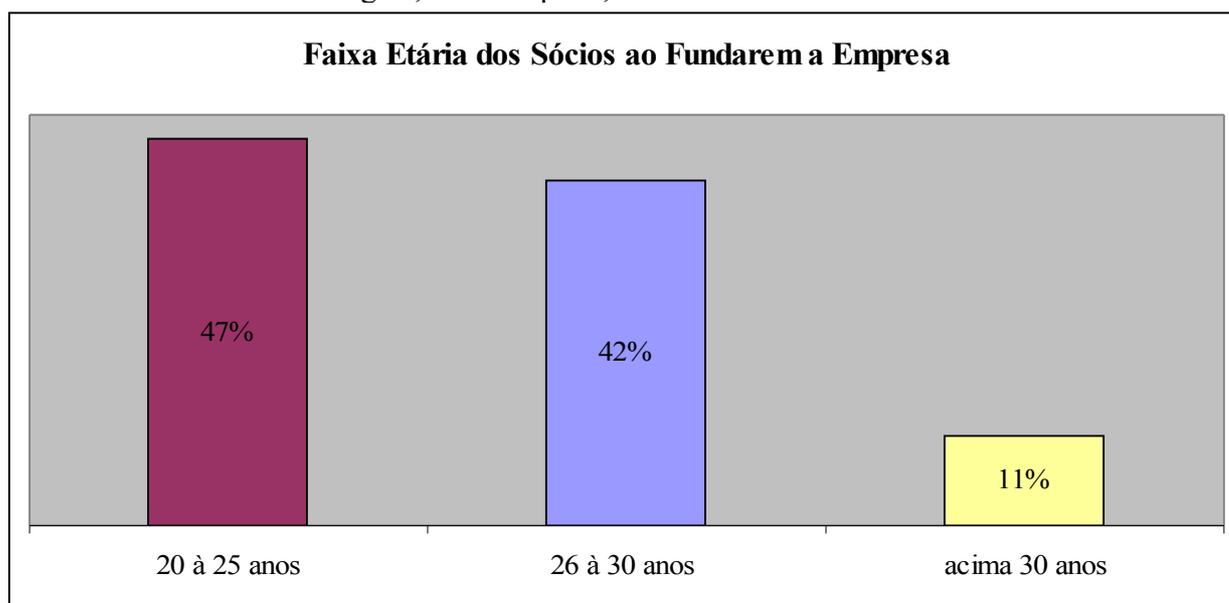
Incubadora	CELTA	GeNESS	MIDI-Tecnológico	Total
Empresas Incubadas	33	5	14	52
Empresas de <i>software</i> Incubadas	17*	2	10	29
Empresas Entrevistadas	5	2	1	8
Empresas entrevistadas em relação às empresas de <i>software</i> da incubadora (%)	29	100	10	28
Empresas entrevistadas em relação às empresas de <i>software</i> total (%)	17	8	3	28

Fonte: Elaboração própria, 2009

*Total inclui onze empresas que só produzem *software* e seis que produzem *software* e *hardware*

Os dados mostram que 47% dos sócios das empresas de *software* incubadas estudadas constituíram a empresa antes de completarem 26 anos e que 42% o fizeram na faixa etária entre 26 e 30 anos, conforme Figura 10. Esse perfil dos sócios caracteriza os jovens empreendedores. A pesquisa também mostrou que 100% dos sócios são do sexo masculino. Além disso, foi observado que 50% das empresas ao se constituírem eram compostas por no máximo três sócios proprietários e que 50% foram formadas por quatro ou cinco sócios.

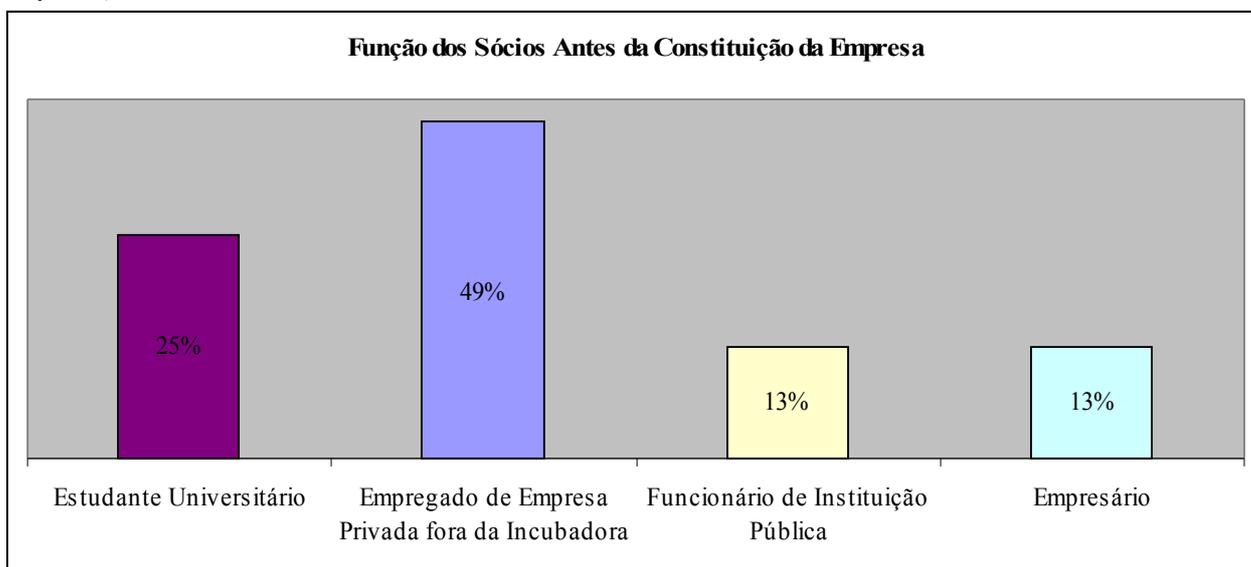
Figura 10: Faixa etária dos sócios-proprietários ao constituírem a empresa de *software* nas incubadoras de base tecnológica, Florianópolis, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Em relação às atividades desempenhadas pelos sócios proprietários antes da constituição da empresa, a Figura 11 mostra que 38% trabalhavam em empresas privadas fora da incubadora, porém no mesmo setor em que atuam hoje. Além disso, 25% dos sócios ainda eram estudantes universitários ao constituírem sua empresa, enquanto os restantes 26% ou eram funcionários de instituições pública ou empresários, ambos com o percentual de 13% cada. Conforme relatado pelos sócios, a junção dos conhecimentos dos sócios foi primordial para a constituição da empresa. Ou seja, pelo menos um dos sócios de cada empresa tinha conhecimentos na mesma área de atuação da empresa a ser formada, e esse conhecimento havia sido adquiridos em atividades anteriores à abertura da empresa, demonstrando a importância do *know-how*. Da mesma forma, pelo menos um dos sócios de cada empresa tinha conhecimentos acadêmicos, possuído inclusive, formação acadêmica em áreas relacionadas à atividade da empresa. Fato que demonstra a contribuição do *know-why* para a constituição da empresa.

Figura 11: Atividades exercidas pelos sócios-proprietários, das empresas de *software* estabelecidas em incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, antes de constituírem a empresa, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Atualmente, a maioria dos funcionários das empresas de *software* incubadas estudadas é composto por contratados formais, trabalhadores terceirizados e sócios proprietários, nos percentuais de 27%, 27% e 23%, respectivamente, conforme Tabela 12. O restante da mão-de-obra é composta por: estagiários (8%), empregados temporários (6%), familiares sem contrato formal (5%) e bolsistas FINEP (4%). Essa relação de trabalho em 2008 é bastante diferente do início das atividades, onde 55% dos funcionários eram os próprios sócios e apenas 5% dos empregados tinham contratos formais.

Tabela 12: Quadro de funcionários das empresas incubadas de *software* de Florianópolis, no início das suas atividades e em 2008.

Relação de Trabalho	No início das atividades		Em 2008	
	Número	%	Número	%
Sócio Proprietário	22	55	23	23
Contratados Formais	2	5	26	27
Empregados Temporários	6	15	6	6
Estagiários	7	18	8	8
Tercerizados	1	2	26	27
Familiares sem contrato formal	2	5	5	5
Bolsista FINEP	0	0	4	4
TOTAL	40	100	98	100

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Conforme a Tabela 13, da mão-de-obra utilizada pelas empresas, 32% possuem pós-graduação e 36% possuem curso superior completo, apoiando a característica de necessidade de mão-de-obra especializada, como requerimento fundamental para este segmento produtivo baseado na economia do conhecimento. Ao iniciarem as atividades 25% da mão-de-obra era composta por pós-graduados e 32% por funcionários com curso superior completo.

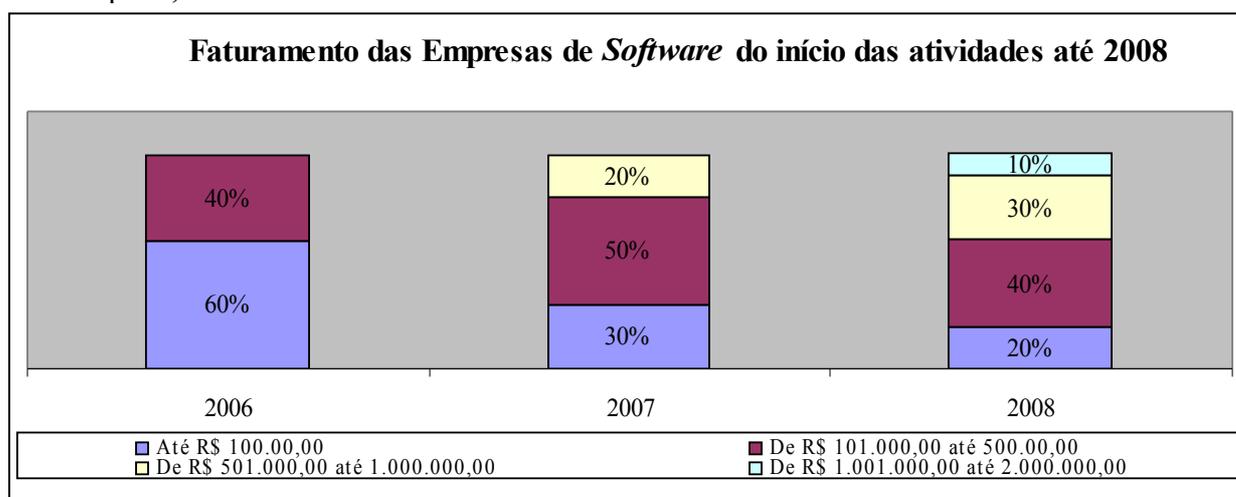
Tabela 13: Grau de instrução dos funcionários das empresas de *software* incubadas no início das suas atividades e em 2008.

Grau de instrução	Início das Atividades		Em 2008	
	Número	%	Número	%
Pós Graduado	10	25	31	32
Superior Completo	13	32	35	36
Superior Incompleto	15	38	29	29
Médio Completo	2	5	3	3
TOTAL	40	100	98	100

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Em relação ao faturamento das empresas estudadas, a Figura 12 mostra que em 2006 40% delas faturavam de R\$ 101 a R\$ 500 mil, enquanto 60% faturaram até R\$ 100 mil. Esse alto índice de empresas faturando até R\$ 100 mil pode ser explicado pelo fato de que, conforme dados oferecidos pelo questionário, 50% das empresas estudadas foram criadas no ano de 2006, enquanto que o restante foi criado anteriormente. Em outras palavras, o faturamento reduzido poderia ser explicado por ser o primeiro ano de faturamento de tais empresas. Durante os anos de 2007 e 2008 o faturamento dessas empresas aumentou significativamente, sendo que 50% das empresas ficaram entre R\$ 500 mil e R\$ 1 milhão em 2007 e 40%, em 2008. Como pode ser observado na figura, o percentual de empresas com faturamento de até R\$ 100 mil vem diminuindo ao passar dos anos (de 60% em 2006 para 20% em 2008) assim como o percentual das empresas nas demais faixas de faturamento tem aumentado progressivamente nos 3 anos estudados.

Figura 12: Faturamento anual das empresas de *software* instaladas nas incubadoras de Florianópolis, 2006-2008.

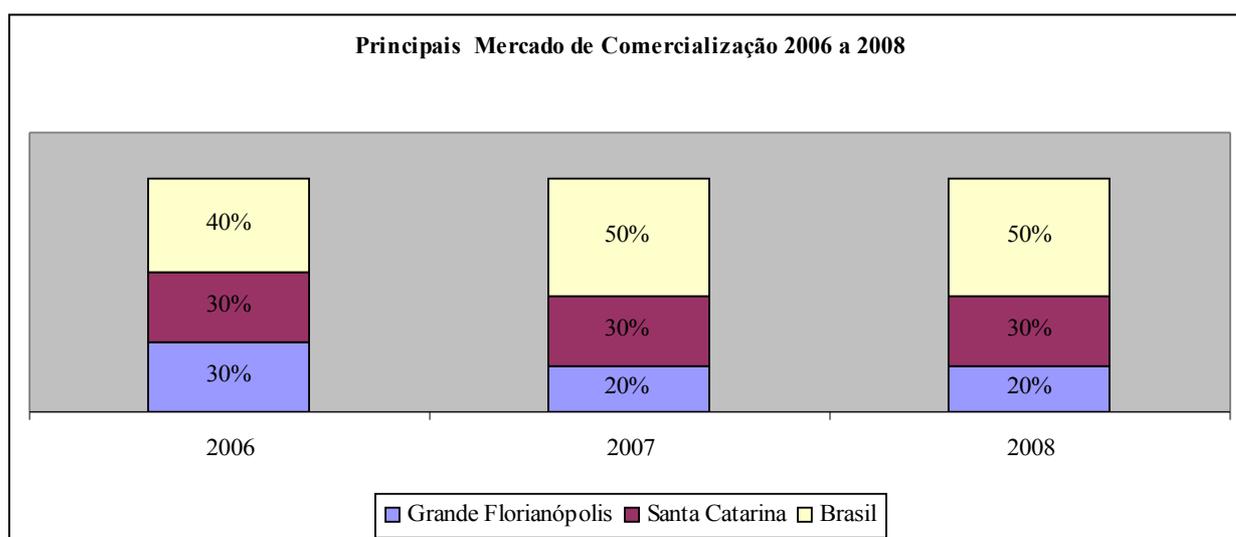


Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

No tocante ao mercado onde foram comercializados os produtos das empresas estudadas, conforme Figura 13, em 2006, 30% das empresas comercializavam seus produtos na Grande Florianópolis, 30% comercializavam em outras cidades de Santa Catarina e 40% vendiam para o restante do Brasil. Nos anos que se seguiram, 2007 e 2008, verifica-se que o percentual de empresas que comercializava na Grande Florianópolis baixou para 20% enquanto que o percentual que comercializava com o Brasil aumentou para 50%. Uma possível explicação para isso pode estar no fato de que, como já mencionado acima, 50% das empresas estudadas foram criadas no ano de 2006, o que quer dizer que nesse primeiro ano de

funcionamento dessas empresas o mercado de atuação poderia estar restrito à Grande Florianópolis. Nenhuma das empresas pesquisadas vendia para o mercado externo, embora os empresários tenham relatado que as empresas vêm se estruturando para atuarem no mercado externo.

Figura 13: Mercado de comercialização das empresas de *software* instaladas em incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2006 a 2008.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

5.3 Esforços competitivos das empresas de *software* em incubadoras de Florianópolis

No que se refere às dificuldades enfrentadas pelas empresas de *software* no início das atividades, a Tabela 14 aponta que grande parte das empresas (42%) não tinha dificuldade quanto à disponibilidade de mão-de-obra qualificada. No entanto, em 2008, a maioria das empresas (72%) apresenta alta dificuldade em relação a essa disponibilidade. Esse fato é justificado ao verificar que a maioria das empresas se constituírem, tinham como mão-de-obra qualificada os próprios sócios, porém, com o desenvolvimento da empresa, surgiu a demanda por funcionários qualificados, aumentando o grau de dificuldade na contratação. Já em

relação ao custo desta mão-de-obra, os dados mostram que a maioria das empresas tanto no início (57%), quanto em 2008 (72%), apresentam grande dificuldade. A maioria (72%) dos empresários, no início das atividades, tinha alta dificuldades tanto em relação aos custos ou falta de capital de giro, quanto em relação ao custo ou falta de capital para a aquisição de máquinas e equipamentos. Em 2008, a dificuldade era média para 43% das empresas em relação aos custos ou falta de capital de giro e nula, também para 43% das empresas, no tocante ao custo ou falta de capital para a aquisição de máquinas e equipamentos. Confirmando as características das empresas de *software* que: é proporcionar maior investimento no período de desenvolvimento de um produto e, após esse período, promover ganhos crescentes de escala. Tanto no início quanto atualmente 72% das empresas não apresentaram dificuldades em relação ao pagamento de juros de empréstimos., Tal fato ocorre porque a maioria delas não possui empréstimos. Para 86% das empresas, a venda dos produtos tinham alto índice de dificuldade no período inicial, e essa dificuldade continua alta para 42% das empresa.

Tabela 14: Índices dos fatores das dificuldades enfrentadas pela empresas incubadas de *software* de Florianópolis, no início das suas atividades e atualmente (2008).

Dificuldade	Ocorrência Início Atividades (%)				Ocorrência Atual (%)			
	Nula	Baixa	Média	Alta	Nula	Baixa	Média	Alta
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	42	29	0	29	0	0	28	72
Custo da mãos-de-obra qualificada	14	29	0	57	0	14	14	72
Custo ou falta de capital de giro	14	0	14	72	14	29	43	14
Acompanhamento de tendências tecnológicas	29	42	0	29	42	29	29	0
Pagamento de juros de empréstimos	72	14	0	14	72	14	14	0
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	0	14	14	72	43	14	14	29
Desenvolvimento de novos produtos	14	29	14	43	0	29	58	13
Venda do produto	0	0	14	86	0	29	29	42

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nula; 1 – Baixa; 2 – Média; 3 - Alta

Entre os fatores determinantes para a manutenção da capacidade competitiva, a Tabela 15 mostra que 86% das empresas atribuem alta importância à qualidade da mão-de-

obra, à estratégia de comercialização e à qualidade do produto. Através do índice de qualidade da mão-de-obra é possível observar a importância do conhecimento e aprendizado na indústria de *software* e, além disso, se constata a utilização do conhecimento em todas as suas expressões, como: o *know-what* para a atualização técnica da produção, o *know-why* para o aprimoramento das habilidades no desenvolvimento do *software*, o *know-how* na adaptação da rotina interna da firma e o *know-who* na interação entre a informação recebida e a experiência. A estratégia de comercialização é considerada relevante à medida que se constata que grande parte das empresas é composta por profissionais envolvidos no desenvolvimento do *software* e não voltados às habilidades comerciais. No que diz respeito à qualidade do *software*, ela envolve diversos fatores, entre eles, a velocidade de processamento, baixo custo de aprendizado na implantação e compatibilidade com as máquinas mais utilizadas pelo mercado.

Tabela 15: Índices dos fatores para manter a capacidade competitiva na principal linha de produto das empresas incubadas de *software* de Florianópolis, 2009

Fatores	Ocorrência (%)			
	Nula	Baixa	Média	Alta
Qualidade da matéria-prima e outros insumos	71	0	0	29
Qualidade da mão-de-obra	14	0	0	86
Custo da mão-de-obra	29	13	29	29
Nível tecnológico dos equipamentos	14	14	58	14
Capacidade de introdução de novos produtos/processos	14	0	29	57
Desenho e estilo nos produtos	29	14	0	57
Estratégias de comercialização	0	0	14	86
Qualidade do produto	14	0	0	86
Capacidade de atendimento (volume e prazo)	0	0	29	71

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 - Alto

O aprendizado por imitação depende de a firma ter conhecimento adquirido junto com conhecimentos internos da firma. Muitas empresas, principalmente as de pequeno porte, usam a imitação como estratégia de competitividade e atuam em nichos de mercado diferente das grandes indústrias do setor. A capacidade de atendimento foi citada por 71% das empresas como muito importante frente à competitividade. Essa capacidade está relacionada

ao tempo de produção e ao volume produzido e, portanto, interfere também nos custos de produção. Em relação à qualidade da matéria prima e outros insumos, é fator considerado irrelevante para 71% das empresas, sendo relevante apenas às empresas que produzem *softwares* embarcados. A capacidade de introdução de novos produtos/processos e o desenho e estilo dos produtos tem alta importância para 57% das empresas, uma característica que ressalta a necessidade de constantes inovações na indústria de *software*.

5.4 Influência da Incubadora para a Empresa

As incubadoras de empresas oferecem às MPes nascentes condições de sobrevivência no mercado. De acordo com o SEBRAE (2007), no ano de 2005 a taxa de mortalidade entre as empresas instaladas em incubadoras era de apenas 20%, enquanto para empresas do mesmo porte nascidas fora da incubadora a taxa é de 80% no primeiro ano.

Segundo a Tabela 16, 72% das empresas apontam a estrutura física oferecida pela incubadora como sendo a maior contribuição para a viabilidade da empresa. Conforme relato dos empresários, são oferecidos serviços de ótima qualidade, como o de internet com custos baixos e rateados, sendo que, na incubadora GeNESS as empresas incubadas não possuem nenhum custo. Contrário a essa alta contribuição 72% dos empresários consideram nula a ajuda da incubadora no sentido de facilitar o financiamento inicial do projeto. Além disso, 43% deles apontam como nula a contribuição da incubadora na promoção de eventos, congressos e feiras, e na parceria com universidades e instituições de P&D.

Tabela 16: Índice de contribuição da incubadora para a viabilidade da criação das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.

Contribuição	Ocorrência (%)			
	Nula	Baixa	Média	Alta
Houve ajuda da incubadora no sentido de facilitar o financiamento do projeto	72	0	14	14
Tecnológico / parcerias com universidades e institutos de pesquisa	43	29	14	14
Estrutura Física	14	0	14	72
Relacionamentos/parcerias com entidades importantes para o segmento	29	29	14	29
Feiras / congressos e outros eventos feitos em parceria	43	14	14	29

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 - Alto

Acerca do apoio da incubadora para o desenvolvimento e graduação da empresa, a Tabela 17 mostra que 72% das empresas acreditam que se a incubadora divulgasse e contribuísse para o marketing da empresa, tanto dentro quanto fora da incubadora, haveria maior facilidade na graduação e para 43% das empresas é essencial a incubadora apoiar no sentido de conseguir investimento e credibilidade para as empresas perante o mercado. Outro fato reportado é que grande parte dos empresários consideram baixa a quantia paga para a incubadora pelo uso da infra-estrutura. Esta constatação é ratificada quando 86% dos empresários consideram nula a relevância do apoio na otimização de custos dentro da incubadora. E, para 58% dos empresários, em nada contribuiria para a graduação da empresa se a incubadora proporcionasse treinamento em parcerias com outras empresas dentro e fora da incubadora.

Tabela 17: Índice de fatores de melhoria da incubadora para contribuir na graduação das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009

Contribuição	Ocorrência (%)			
	Nula	Baixa	Média	Alta
Dar mais apoio na otimização de custos dentro da incubadora	86	14	0	0
Propiciar treinamento em parcerias com outras empresas dentro e fora da incubadora	58	29	0	13
Contribuir no marketing/divulgação da empresa no mercado	28	0	0	72
Conseguir investimentos para a empresa dando credibilidade do negócio	43	0	14	43

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 - Alto

As incubadoras de Florianópolis geram externalidades positivas às empresas instaladas, que irão se favorecer de bens públicos, semipúblicos ou instituições. A Tabela 18 mostra que para 86% das empresas entrevistadas a infra-estrutura física é considerada uma externalidade de alta importância para a empresa. Para 46% das empresas, a disponibilidade de serviços técnicos especializados e a existência de programas de apoio e promoção são externalidades de localização que geram alta contribuição à empresa. Entre os serviços técnicos foram reportados os serviços jurídicos, contábeis e administrativos.

Tabela 18: Índice importância das externalidades positivas locais para as empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009

Externalidade	Ocorrência %			
	Nula	Baixa	Média	Alta
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	43	29	14	14
Baixo custo da mão-de-obra	86	14	0	0
Proximidade com os fornecedores de insumos e matéria prima	72	28	0	0
Proximidade com os clientes/consumidores	43	28	29	0
Infra-estrutura física (energia, transporte, comunicações)	0	0	14	86
Proximidade com produtores de equipamentos	72	14	14	0
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	29	0	28	43
Existência de programas de apoio e promoção	29	14	14	43
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	29	43	14	14

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 - Alto

5.5 Dinâmica Inovativa das empresas de *software* de incubadoras de Florianópolis

No desenvolvimento de processo inovativos, o ambiente organizacional é fundamental para o estímulo ao aprendizado e a troca de conhecimento entre os indivíduos. É nas organizações que fica latente a transformação e interação dos conhecimentos tácitos e codificados. Inovar em produto significa introduzir mudanças na produção de bens e serviço e inovar em processo, diz respeito às novas formas de organização, produção, distribuição e comercialização do produto. Nas firmas o aprendizado utilizado é um processo no qual a repetição possibilita que as tarefas sejam realizadas com maior facilidade e rapidez.

O aprendizado resulta em conhecimento e no tocante ao conhecimento utilizado pelas empresas de *software* no processo inovativo, foi constatado, Tabela 19, que 72% dos empresários atribuem alta importância ao conhecimento tácito e 58% deles consideram o conhecimento codificado altamente importante no processo inovativo. Cabe ressaltar que foi reportado pelos empresários que a importância está não apenas no tipo de conhecimento, mas fundamentalmente na interação dos conhecimentos. Através da socialização os membros das empresas compartilham os conhecimentos e as experiências vividas em empregos anteriores e através da combinação os conhecimentos recém criados na empresa e os já existentes se incorporam e contribuem no processo inovativo. Nesse processo a externalização e a internalização também são fundamentais, o primeiro ocorre, conforme relato dos sócios, em reuniões semanais, e o segundo esta incorporado a rotina da empresa.

Tabela 19: Índice de conhecimento utilizado no processo inovativo das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009

<i>Tipos de conhecimento</i>	Ocorrência %			
	Nula	Baixo	Médio	Alto
Tácitos (específicos)	14	14	0	72
Codificados (explícitos)	0	28	14	58

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 - Alto

Devido as suas limitações, as MPEs têm maiores riscos em realizar atividades inovativas quando comparadas a grandes empresas. A capacidade de inovação das PMEs

depende da sua estrutura tecnológica interna, da disponibilidade das tecnologias do setor e de seu desempenho competitivo frente ao mercado.

A Tabela 20 apresenta a constância dedicada às atividades inovativas pelas empresas de *software* incubadas. Entre 72% das empresas, as atividades de P&D interna à firma são realizadas frequentemente. 29% das empresas reportaram média freqüência em atividades inovativas a partir de realização de programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos, de programas de gestão de qualidade ou de modernização organizacional e de novas formas de comercialização e distribuição para o mercado.

Tabela 20: Índice do grau de freqüência dedicado às atividades inovativas das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.

Descrição	Ocorrência %			
	Nulo	Baixo	Médio	Alto
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) interna à sua empresa	0	28	0	72
Obtenção externa de P & D	58	42	0	0
Obtenção de maquinas e equipamentos	28	58	14	0
Obtenção de outras tecnologias (<i>softwares</i> , licenças, patentes)	59	29	14	0
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos.	43	14	29	14
Programas de gestão de qualidade ou de modernização organizacional	28	29	29	14
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado	0	43	29	29

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 - Alto

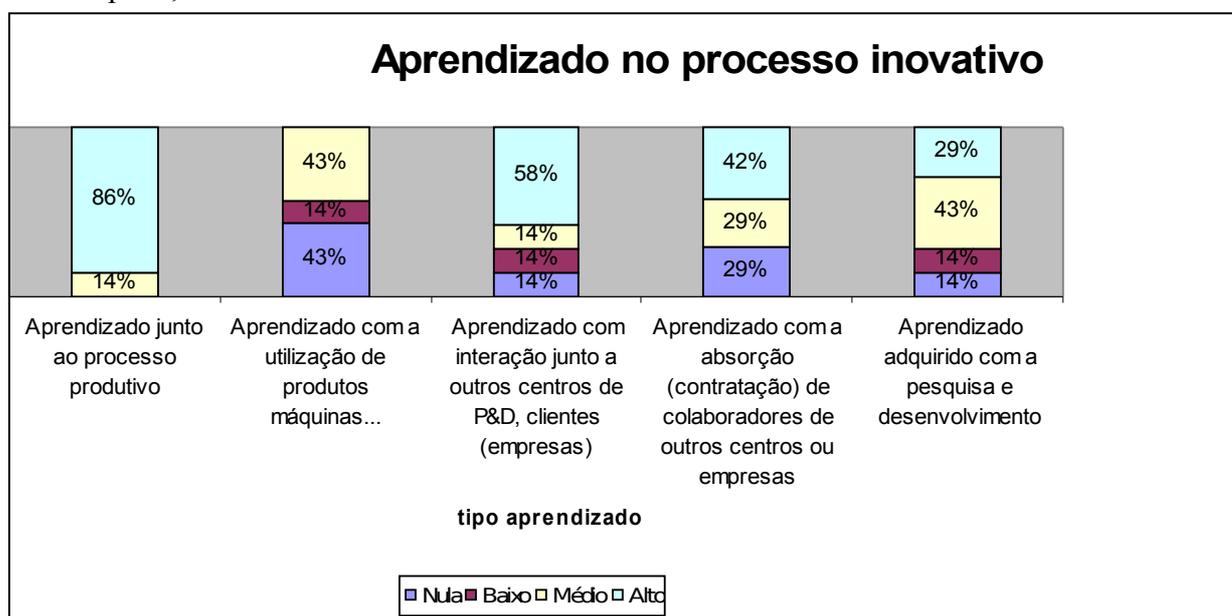
Os processos de aprendizagem são influenciados pelos agentes e pela direção escolhida. Dessa forma, o processo é condicionado pelas instituições e depende de cada empresa a forma de recebê-lo. Para as práticas inovativas as empresas de *software* realizam o aprendizado através de fontes internas como: *learning by doing* - o aprendizado junto ao processo produtivo e ao *now-how* individual; *learning by using* - o aprendizado ao comercializar o *software* e através do *feedback* dos usuários; e *learning by searching* – o aprendizado proveniente de buscas por novas soluções através das atividades de P&D. Além das fontes internas as empresas de *software* também são influenciadas pelas fontes externas de aprendizado, são elas: *learning by interacting and cooperating* – o aprendizado através da

interação com fornecedores e concorrentes, sendo que neste caso, é como o aprendizado junto aos concorrentes indireto; e *learning by imitating* – o aprendizado por imitação a partir de inovações introduzidas por outras organização. O *learning by imitating* é bastante utilizado nas empresas de *software* estudadas, principalmente pelo fato dessas empresas não desenvolverem uma linguagem própria de programação, mas utilizarem uma linguagem já difundida.

A Figura 14 mostra o índice dos fatores utilizados no processo de aprendizado para se obter inovações. O aprendizado junto ao processo produtivo é, para 86% das empresas, altamente importante para o processo inovativo, o que confirma a importância do *learning by doing* em interação com *know-how* para o processo inovativo. Conforme relatado pelos empresários, as pesquisas têm dois objetivos no desenvolvimento do *software*: primeiro solucionar dificuldades no processo de produção e, segundo, encontrar experimentos capazes de gerar inovações. Evidência que comprova a utilização do *learning by searching* para se criar inovações.

O *learning by advances in science and technology* também se destaca nos processos inovativos de *software*. Esse processo gera *know-why* e *know-who* e é comum em incubadoras que possuem relações formais e informais com universidades e centros de pesquisas. Para 58% das empresas estudadas, é alto o grau de importância do aprendizado através da interação com centros de P&D, clientes e outras empresas. E 58% consideram altamente importante o impacto gerado pela inovação em relação ao aumento de produtividade e ao aumento de qualidade do produto.

Figura 14: Índice de fatores utilizados no processo de aprendizado para a geração do processo inovativo nas empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

A indústria de *software* pratica inovação em produtos e processos, podendo ser incremental ou radical. A inovação incrementada está relacionada ao processo e resulta, por exemplo, no tempo de desenvolvimento, ou então no produto como, por exemplo, na velocidade e segurança do *software*. Essas inovações podem ser na forma de novas funcionalidades ao usuário e novas formas de uso. A Tabela 21 apresenta o índice de empresas que praticaram algum tipo de inovação no último triênio. 86% delas praticaram inovação de produto no mercado nacional e 57% trouxeram à empresa um novo produto já existente no mercado. Os processos tecnológicos novos, tanto para a empresa quanto para o setor, foram realidade para 71% dos entrevistados. As técnicas avançadas de gestão, organização e mudança no conceito de práticas de comercialização também são consideradas inovações de processo e foram utilizadas por 58% das empresas. Este percentual aumenta para 72% quando se trata de mudanças significativas nos conceitos e práticas de comercialização, conforme reportado. Essa inovação na comercialização vem aumentando à medida que aumenta a competitividade do setor.

Tabela 21: Índices de praticas e não praticas de inovações entre 2006-2008 das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.

TIPOS DE INOVAÇÕES		PRÁTICA DAS INOVAÇÕES (%)	
		Praticaram	Não Praticaram
De Produto	Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado	57	43
	Produto novo para o mercado nacional	86	14
	Produto novo para o mercado internacional	14	86
De Processo	Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor	71	29
	Processos tecnológicos novos para o setor de atuação	71	29
Organizacionais	Implementação de técnicas avançadas de gestão	58	42
	Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional	58	42
	Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de <i>marketing</i>	58	42
	Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização	72	28
	Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando atender normas de certificação (ISO 9000, ISSO 14000, etc.)	25	75

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

As inovações, ao serem introduzidas, geram alguns impactos à empresa em maior ou menor grau. A Tabela 22 mostra que o índice de importância é alto para 72% das empresas, nas quais a inovação tanto garantiu a manutenção da participação nos mercados onde já atuavam, quanto aumentou a participação delas no mercado interno. A inovação na qualidade do produto pode gerar, por exemplo, maior velocidade de processamento e redução de falhas. As empresas que inovaram (58%) tiveram reflexo alto em relação à qualidade do produto, à produtividade da empresa, à abertura de mercado, à redução dos custos do trabalho e energia.

Tabela 22: Índice de impacto resultante da introdução de inovações nas empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.

Impacto Resultante	Ocorrência (%)				
	Nula	Baixo	Médio	Alto	
Aumento da produtividade da empresa	14	14	14	58	
Ampliação da gama de produtos ofertados	43	0	14	43	
Aumento da qualidade dos produtos	0	28	14	58	
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	0	0	28	72	
Aumento da participação no mercado interno da empresa	14	0	14	72	
Aumento da participação no mercado externo da empresa	86	0	0	14	
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	42	0	0	58	
Permitiu a redução de custos do trabalho	28	0	14	58	
Permitiu a redução de custos de insumos	72	14	14	0	
Permitiu a redução do consumo de energia	14	14	14	58	
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativo ao:	Mercado Interno	86	14	0	0
	Mercado Externo	58	0	0	42
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	58	0	0	42	

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 - Alto

A partir da definição de Malerba e Orsenigo (1993), o regime tecnológico é a combinação de quatro itens: oportunidade, apropriabilidade, cumulatividade e natureza do conhecimento. Foi verificado que entre as empresas de *software* incubadas ocorre o alto grau de: oportunidade das empresas ao introduzirem inovações; penetrabilidade através da ampliação do mercado de *software* e de sua utilização em diversas atividades; apropriabilidade, uma vez que grande parte do conhecimento é conhecimento organizacional; e por fim, cumulatividade principalmente no desenvolvimento do produto.

Às taxas de inovação das empresas, ou mesmo de uma região ou país, são determinadas pela capacidade de mobilização de políticas ou recursos para transformar as estruturas tecnológicas, institucionais e econômicas. Dessa forma, é possível observar que a

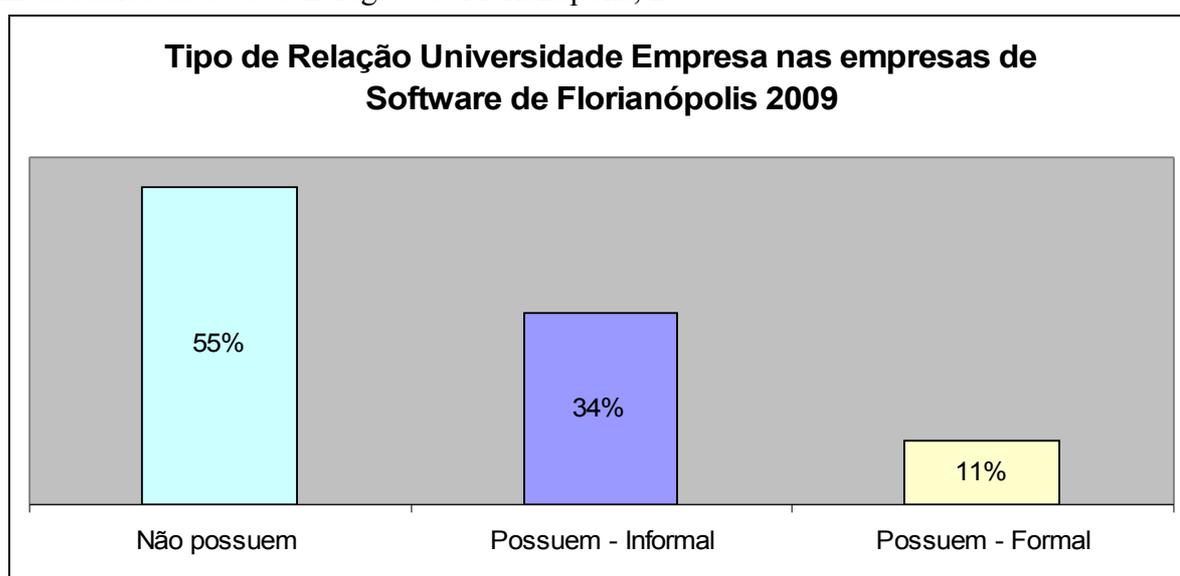
taxa de inovação brasileira é maior quando trata-se da inovação de produto em relação a processo, o que mostra a preocupação com a redução do custo e a eficiência produtiva (CORREIA, 2008).

Para se instalar em uma incubadora de base tecnológica é pré-condicionado à empresa a apresentação de um projeto inovador, seja em produto ou processo. Após a entrada da empresa na incubadora uma das condições de permanência é a continuidade do processo inovativo, dessa forma, e também visando a competitividade do mercado as empresas incubadas buscam uma constância no processo inovativo.

5.6 Interação universidade-empresa

Entre as empresas pesquisadas, 55% não têm nenhum tipo de relação com a universidade e 45% possuem algum tipo de interação com a universidade, sendo que essa interação é do tipo informal com 34% das empresas e do tipo formal com 11% das empresas, conforme Figura 15.

Figura 15: Índice de interação Universidade-Empresa entre as empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Entre as empresas que realizam alguma interação com universidades, a Tabela 23 mostra que 75% buscam e consideram altamente importante a transferência de tecnologia da universidade e, também, buscam conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com

pesquisadores e professores para a solução de problemas relacionados à produção. Em relação a contatos com estudantes universitários de excelência para futuro recrutamento, 50% das empresas consideram isso como alto grau de importância. Outro fato é que a maioria das empresas que possui algum vínculo com universidades tem entre seus sócios algum ex-aluno da instituição. Tal sócio é quem realiza a interação informal com a universidade. Sendo assim, foi a empresa que procurou a instituição para realizar a interação.

Tabela 23: Índice de razões da interação entre empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis com Universidades e Institutos de Pesquisa, 2009

Objetivos da colaboração	Nula	Baixo	Médio	Alto
Transferência de tecnologia da Universidade	0	0	25	75
Buscar conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para a solução de problemas relacionados à produção	0	0	25	75
Aumentar a habilidade da empresa para encontrar e absorver informações tecnológicas	100	0	0	0
Conseguir informações sobre engenheiros ou cientistas e/ou tendências de P&D nas áreas científicas	75	0	25	0
Contratar pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa, em universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisa	100	0	0	0
Contratar pesquisas que a empresa não pode realizar	75	0	25	0
Fazer, o mais cedo possível, contatos com estudantes universitários de excelência para futuro recrutamento.	50	0	0	50
Utilizar recursos disponíveis nas universidades e laboratórios de pesquisa	75	0	25	0
Realizar testes necessários para produtos e processos da empresa.	0	0	25	75
Receber ajuda no controle de qualidade.	0	0	25	75

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 – Alto

Conforme Tabela 24, entre as empresas que fizeram algum tipo de interação com universidades, 75% consideram que a colaboração tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa e 25% expõem que a colaboração ainda está em andamento, mas acreditam que os objetivos serão atingidos em tempo hábil. Conforme relatado pelos sócios a interação com a universidade, mesmo que informal, é constante e contribui para o processo inovativo da empresa.

Tabela 24: Índice de empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis que obtiveram sucesso na interação com Universidades e Institutos de Pesquisa, 2009

Resultado da Interação	%
Sim, até agora a colaboração tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa.	75
Colaboração ainda está em andamento, mas acredito que os objetivos serão atingidos em tempo hábil.	25

Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

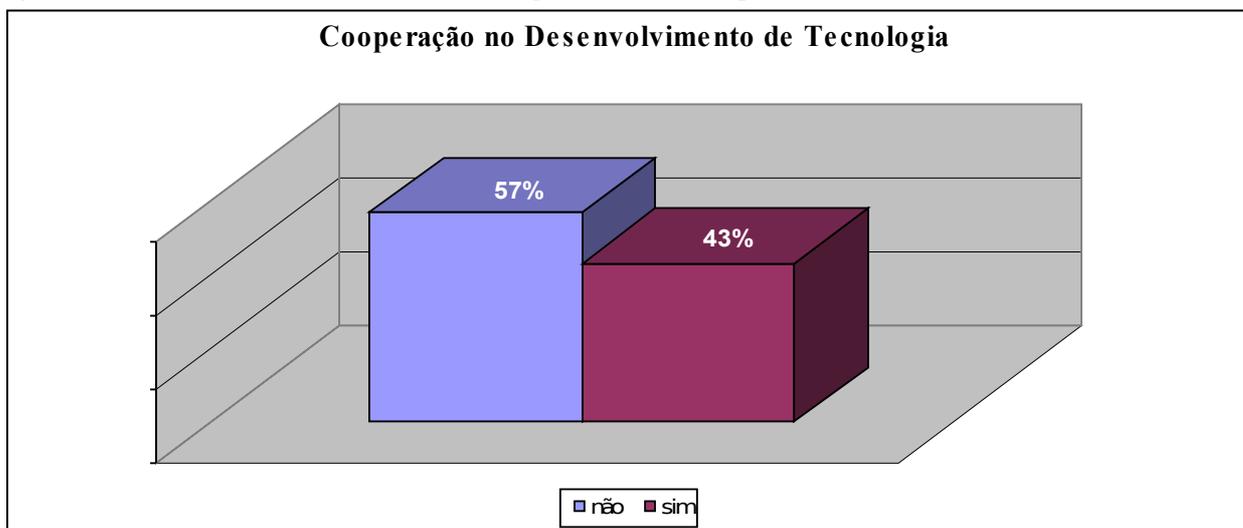
Conforme pesquisa de campo, foi observado que mesmo frente à importância da interação universidade-empresa a maioria das empresas entrevistadas na utilizam a universidade como referência no processo inovativo, e, além disso, não têm conhecimento de como poderiam buscar essa parceria.

5.7 Dinâmica de cooperação nas empresas de *software* de Florianópolis

A cooperação surge a partir da interação entre agentes privados, membros das incubadoras, agentes públicos e fundações. Essa cooperação tem a finalidade de implementar políticas de apoio ao desenvolvimento regional e facilitar ambas a capacidade competitiva das empresase a capacidade de se adaptar e inovar.

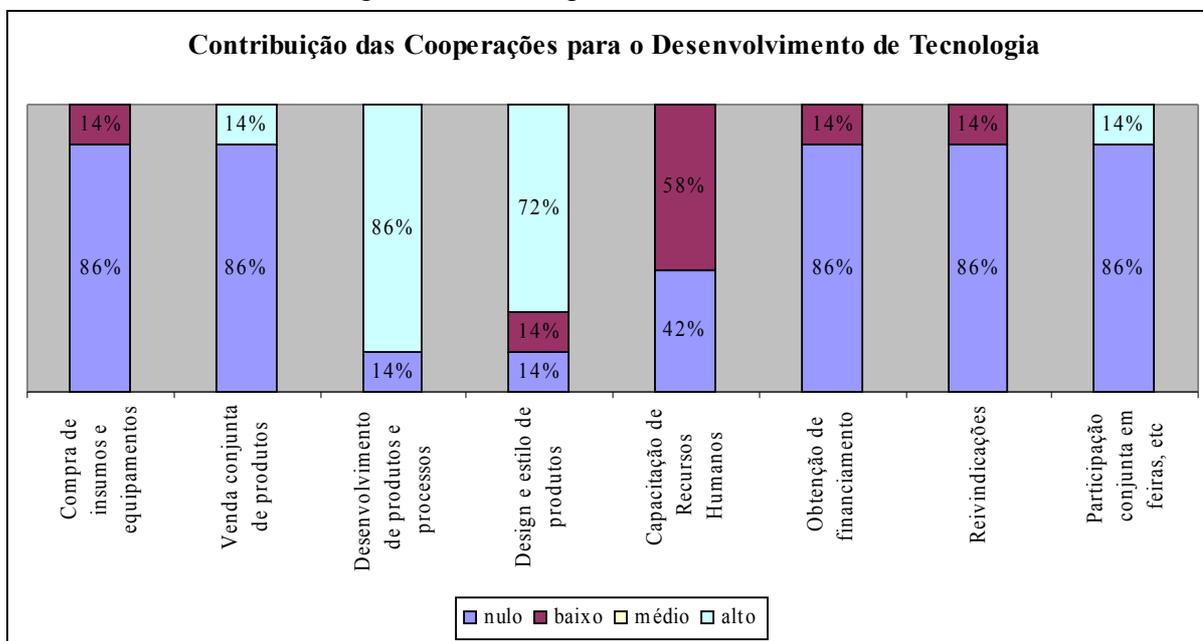
Entre os 43% (Figura 16), das empresas que realizaram algum tipo de cooperação no processo tecnológico, a Figura 16 mostra que 86% consideraram alto o grau de importância dessas cooperações para o desenvolvimento de produtos e processos, e 72% em relação ao design e estilo de produto. Além disso, 14% das empresas de *software* que praticam alguma cooperação consideram alta a influência desta cooperação em relação às vendas conjuntas de produtos e a participação em feiras e eventos.

Figura 16: Percentual de realização de cooperação no processo inovativo das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Figura 17: Índice de importância das formas de cooperação nas empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

5.8 Apoio de Instituições e Políticas Públicas às empresas de *software* de incubadoras de Florianópolis

A tabela 25 mostra que apenas 29% das empresas consideram de alta importância o reflexo pela atuação das associações e sindicatos, no tocante à identificação de fontes e formas de financiamento. Cabe ressaltar que foi relatado por empresários o fato de que a incubadora dispõe de informativos eficientes em relação às fontes de financiamento, porém, são apenas informativos. Já em relação à disponibilização de informações sobre matérias-primas, equipamentos, assistência técnica e consultoria, apenas 14% dos empresários consideram altamente importante. Esse índice se repetiu em relação à criação de fóruns, ambientes para discussões e estímulo ao desenvolvimento do sistema de ensino e pesquisa local.

Tabela 25: Índice de importância da contribuição de sindicatos, associações, cooperativas locais nas empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.

Contribuição	Ocorrência (%)			
	Nula	Baixo	Médio	Alto
Estímulo na percepção de visões de futuro para ação estratégica	72	28	0	0
Disponibilização de informações sobre matérias-primas, equipamento, assistência técnica, consultoria, etc.	72	0	14	14
Identificação de fontes e formas de financiamento	43	14	14	29
Promoção de ações cooperativas	72	28	0	0
Apresentação de reivindicações comuns	72	14	14	0
Criação de fóruns e ambientes para discussão	72	14	0	14
Promoção de ações dirigidas a capacitação tecnológica de empresas	86	14	0	0
Estímulo ao desenvolvimento do sistema de ensino e pesquisa local	58	14	14	14
Organização de eventos técnicos e comerciais	72	28	0	0

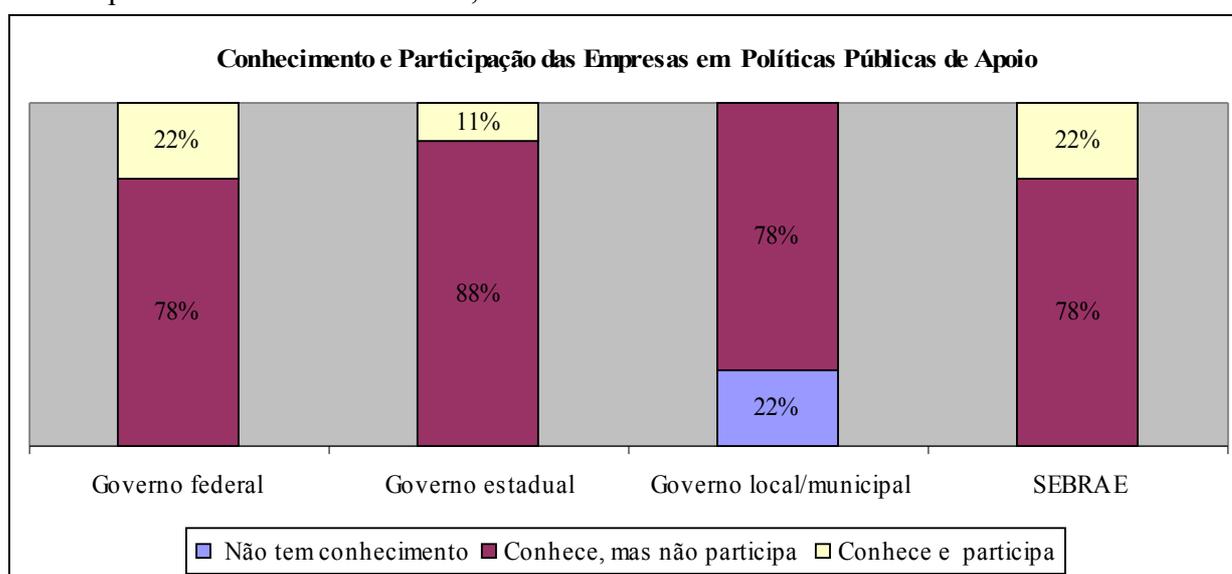
Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Nível: 0 – Nulo; 1 – Baixo; 2 – Médio; 3 – Alto

No que diz respeito às políticas públicas ou programas específicos ao setor de *software*, Figura 18 mostra que em âmbito estadual 88% das empresas conhecem algum tipo de programa de apoio, porém não participa. Já em relação às políticas do SEBRAE e do

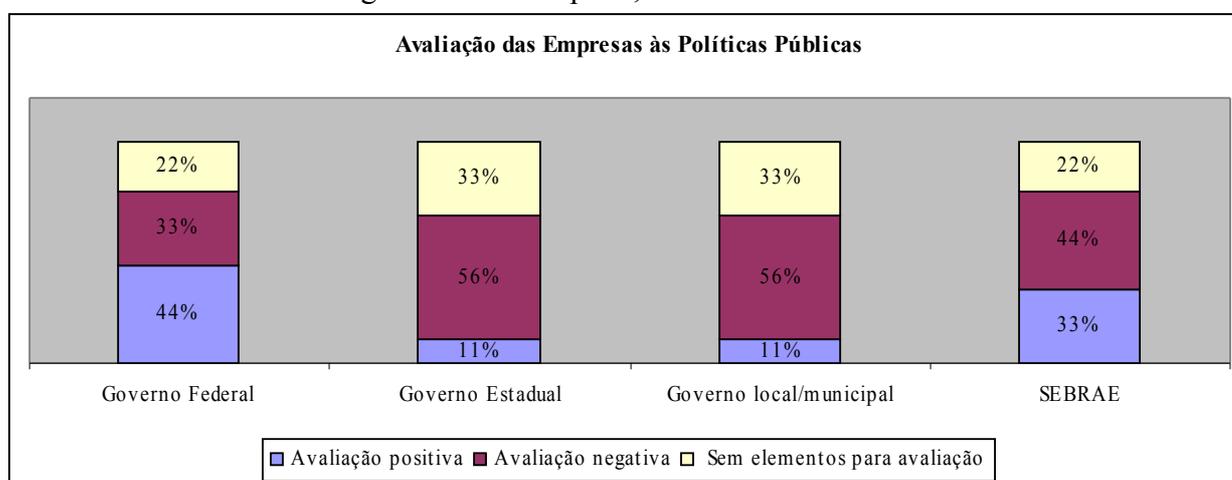
Governo Federal, 78% conhecem e não participam. As políticas municipais são as menos conhecidas: 78% dos entrevistados afirmam não ter conhecimento nem participação nessas ações. O fator de dificuldade de acesso aos programas existentes é ressaltado, na Figura 19, por 56% dos entrevistados que consideram negativos os programas estaduais e municipais e 44% avaliam de forma negativa os programas do SEBRAE. A avaliação positiva só foi maior para os programas do governo federal, com 44% de aprovação entre os empresários.

Figura 18: Índice de relação das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis com Políticas Públicas, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009

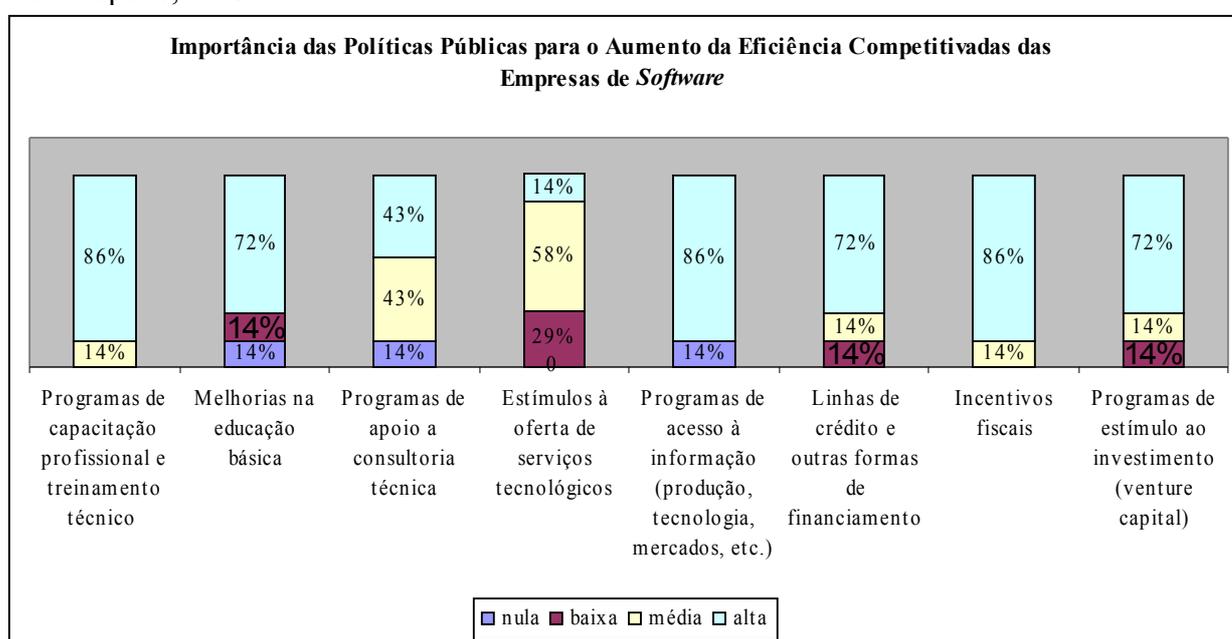
Figura 19: Índice de avaliação das políticas públicas pelas empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Entre as políticas públicas para aumentar a eficiência competitiva das empresas de *software* é unanimidade, entre 86% dos entrevistados, a alta importância dos programas de capacitação profissional e treinamentos técnicos, os programas de acesso à informação e os incentivos fiscais. Em relação à melhoria na educação básica, à ampliação de linhas de crédito e a programas de estímulo a investimentos, conforme Figura 20, 72% dos empresários entrevistados atribuíram alta importância para o aumento da eficiência competitiva.

Figura 20: Índice de avaliação das políticas públicas que seriam importantes para o aumento da competitividade das empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica de Florianópolis, 2009.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2009.

Conforme relato de empresários, as políticas de fomento são de difícil acesso, e mesmo participando diversas vezes dos editais algumas empresas não obtiveram a aprovação necessária. Entre as empresas que participam desses programas foi constatada também a dificuldade de aprovação, porém, com a ressalva da necessidade da apresentação de um bom projeto, com objetivos claros e específicos em relação à finalidade do recurso almejado.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusão

Ao analisar as empresas de *software* das incubadoras de base tecnológica CELTA, GeNESS e MIDI-Tecnológico buscou-se observar a dinâmica do conhecimento e do aprendizado nos processos inovativos dessas empresas.

O novo paradigma do conhecimento trouxe para a realidade das empresas uma constante necessidade de geração de inovações para a manutenção da competitividade. Conforme ressaltado por Foray e Ludvall (1996, *apud* LASTER, 1999), o paradigma tecnológico oferece a economia baseada no conhecimento de uma nova base tecnológica, que amplia as condições de produção e distribuição do conhecimento.

Nesta busca constante por inovações, as MPEs têm grandes limitações devido a falta de capital para investimentos em P&D e aos problemas estruturais. Desta forma, a incubadora surge como apoio e muitas vezes como única oportunidade para novas e pequenas empresas de base tecnológica, possibilitando às empresas a inserção no mercado e criação de uma dinâmica inovativa que as deixe mais competitivas.

Este trabalho foi estruturado a partir dos conceitos de inovação de Schumpeter (1988) e da dinâmica do conhecimento e do aprendizado baseado na teoria de Nelson e Winter (2006) e Nonaka e Takeuchi (1997). Juntas elas apresentam as principais formas de aprendizado, os tipos de conhecimentos e a forma pela qual ocorre a criação do conhecimento na organização. O estudo também buscou caracterizar o setor de *software* no Brasil e as incubadoras de empresa e parques tecnológicos nos quais a dinâmica do conhecimento auxilia na geração de inovações tecnológicas e na criação de empresas. Por fim, com o intuito de verificar a dinâmica inovativa em empresas de *software* incubadas, utilizou-se um estudo de

caso com empresas de *software* das incubadoras de Florianópolis CELTA, GeNESS e MIDI-Tecnológico em Florianópolis.

Após a análise do estudo de caso foi possível verificar o perfil jovem e com alto grau de instrução dos proprietários das empresas de *software* incubadas em Florianópolis. O mesmo perfil com alto grau de instrução também se verificou entre os funcionários das empresas. Já em relação à incubadora, se verificou que a mesma cumpre seu papel de instrumento de política industrial, enquanto instituição de apoio a empresas nascentes, principalmente em relação à infra-estrutura oferecida e às informações do setor de TIC. No entanto, sua colaboração no que diz respeito a facilitar financiamentos e a divulgar as empresas incubadas, não se confirmou. Além disso, foi concluído através deste trabalho que a incubadora não atua na interação das empresas à institutos de P&D, Universidades e outros centros de pesquisas. Cabe ressaltar que parte da importância das incubadoras está relacionada à dinâmica do conhecimento criada entre as empresas dentro deste local, que permite um aprendizado informal, mas muito importante para as empresas recém criadas.

Constatou-se, também, que a hipótese de que a interação entre empresas incubadas e a universidade é o principal elemento para o sucesso destas empresas não é verdadeira. Porém, esta interação é relevante para o processo inovativo das empresas. A relação existente é informal e ocorre entre sócios ex-alunos e os professores dos centros onde estudavam principalmente durante o processo de desenvolvimento do produto, sem que haja qualquer vínculo entre a instituição e a empresa.

Ao avaliar o processo inovativo das empresas é necessário ressaltar que o setor de sistema da informação brasileiro é imaturo, pois consiste em processos de imitação das inovações geradas no exterior. Dessa forma, os esforços inovativos são, em sua maioria, focados em estratégia defensiva-imitativa a partir de um aprendizado passivo que determina o caráter incremental das inovações.

Assim, verifica-se entre as empresas de *software* pesquisadas a introdução de produtos novos (já existentes no mercado) e as inovações nos processos tecnológicos (já existente em outros setores), caracterizando o forte potencial inovativo das empresas incubadas. Isso não significa que não tenham ocorrido inovações em processo e organizacional relacionadas à busca de novas tecnologias e manutenção ou conquista de novos mercados.

Para o desenvolvimento do produto inicial das empresas incubadas verificou-se a junção e interação dos conhecimentos tácitos e codificados dos sócios. Neste processo de conversão do conhecimento foi possível verificar a socialização, externalização, combinação

e internalização, através das experiências vividas pelos sócios, das reuniões conjuntas com especialistas e professores, do *know-how* e *know-who* dos sócios e do aprendizado prático.

Devido à característica do regime tecnológico do setor de *software*, i.e., alta oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade, as empresas de *software* incubadas criam seu próprio nicho de mercado, gerando assim o acúmulo de conhecimento do desenvolvimento de *software* para determinada área.

Dessa forma, as empresas buscam diversas fontes de informação e capacitação para gerarem constantes inovações, tais como o *learning by searching*, na orientação do conhecimento adquirido para novas aplicações, e o *learning by doing*, que possibilita à empresa a escolha pela melhor combinação tecnológica. Em relação às fontes internas se destacam a interação com o usuário, o *learning by using*, que informam as falhas do programa e dão sugestão para a melhoria de seu uso. Também é constantemente utilizado pelas empresas a busca de informações e aprendizado através da *internet*, (faltou alguma palavra aqui) públicas sobre o setor.

No tocante às políticas públicas foi observado que grande parte das empresas tem conhecimento e disponibiliza projetos junto às instituições, porém, não obtém a aprovação. Entre as empresas que participam de algum programa de apoio se verificou o alto grau de instrução dos indivíduos responsáveis pela elaboração do projeto.

6.2 Recomendações

Neste sentido, como recomendação para futuras pesquisas no assunto, é importante apontar a necessidade de investigação do processo de obtenção de linhas de crédito para o setor, uma vez que grande parte das empresas não usufrui desse benefício, apesar de apresentar projetos.

Além disso, outro tópico que mereceria ser examinado se refere à interação das próprias empresas incubadas para a geração de conhecimento e inovação, principalmente pelo fato das empresas não serem concorrentes diretas. E, por fim, seria importante realizar uma análise sobre os procedimentos inovativos junto às empresas de *hardware*, que diferentemente das empresas de *software*, produzem bens tangíveis.

REFERÊNCIAS

ABES Associação Brasileira das Empresas De *Software*, 2006, 2007, 2008, São Paulo. **Mercado Brasileiro de *Software*: panorama e tendências 2008**. São Paulo: ABES, 2006, 2007, 2008.

ALBERGONI, Leide. Da Revolução Verde à Transgenia: ruptura e continuidade de paradigmas tecnológicos. In: XI EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EVINCI, 2003, Curitiba. **Resumos XI EVINCI: Evento de Iniciação Científica da UFPR**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 324 - 326.

ANPROTEC Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores, 2008, Brasília. **Portfólio de Parques Tecnológicos 2008**. Brasília: Anprotec, 2008.

_____. **O que é incubação**. Disponível em: <www.anprotec.org.br/anprotec.htm#4>. Acesso em: 15 fev. 2009.

_____. **Panorama 2006**. Disponível em: <www.anprotec.org.br/pesquisas/panorama2006.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2009.

BERTOLUZZI, Gerson. **Incubadoras**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <flaferm@hotmail.com>. em: 27 maio 2009.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. José Antônio Silvério. **PNI-Programa nacional de apoio as incubadoras de empresas e parques tecnológicos**. Brasília, 2008.

CÁRIO, Silvio A. F. Inovação e Desenvolvimento Capitalista: Contribuições de Schumpeter e dos Neo-schumpeterianos para uma Teoria Econômica. **Revista Ciências Humanas**, Criciúma, v. 7, n. 1, p.81-102, jun. 2001.

CÁRIO, Silvio A. F.; PEREIRA, Laércio B.; SOUZA, José P. Características do padrão produtivo e determinantes da competitividade: requerimentos para a construção de vantagens competitivas. In: Pereira, L. B.; Cário; S. A. F.; Koehler, M. (Orgs). **Padrão produtivo e dinâmica econômica competitiva: estudo sobre setores selecionados em Santa Catarina**, Ed: UFSC, Florianópolis, p. 07-21, 2001.

CÁRIO, Silvio A.F.; VAZQUEZ Felipe F.; GUTIERREZ Josiane C. (Florianópolis). Características da Estrutura Produtiva e do Padrão de Concorrência da Indústria de Software no Brasil. **Textos de Economia**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p.108-140, 2008.

CASSIOLATO, José Eduardo. A Economia do Conhecimento e as Novas Políticas Industriais e Tecnológicas. In: LASTRES, Maria Helena Martins; ALBAGLI; SARITA. **Informação e Globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. Cap. 7, p. 164-189.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Maria Helena Martins. Desenvolvimento Local e Aglomerações Produtivas: Trajetória e Perspectivas. **In: Workshop - Desenvolvimento Local e Aglomerações Produtivas: Trajetória e Perspectivas**, 2005, Belo Horizonte. Workshop - Desenvolvimento Local e Aglomerações Produtivas: Trajetória e Perspectivas, 2005.

CELTA. **Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas**. Disponível em: <<http://www.celta.org.br/empresas.php?idIncubada=S>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

CIANCIO, Mariana; CORROPOLESE, Claudio Fardelli. Incubadoras de empresas em Argentina: surgimento, desarrollo y perspectivas. **In: XI SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICO**. Salvador, 2005. p. 1 - 16.

COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas: Papyrus, 1994.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. (Clássicos da Inovação).

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005. 293 p.

DOSI, Giovanni. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: A Teoria e uma Aplicação à Indústria dos Semicondutores**. Campinas: Unicamp, 2006. (Clássicos da Inovação).

FERNANDES, Ricardo Lopes. **Capacitação e Estratégias Tecnológicas das Empresas Líderes da Indústria Têxtil-Confeções no Estado de Santa Catarina**. 2008. 256 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Econômica, Departamento de Economia, UFSC, Florianópolis, 2008.

FLEURY, Maria Tereza Leme; OLIVEIRA, Moacir de Miranda (Org.). **Gestão Estratégica do Conhecimento: integrando aprendizagem e competências**. São Paulo: Atlas S.A., 2001.

GENESS, Centro de Geração de Novos Empreendimentos em Software e Serviços. **Incubadora**. Disponível em: <http://www.geness.ufsc.br/index.php?option=com_content&task=view&id=175&Itemid=88>. 19 out. 2004. Acessado em: 15 abril 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1994. 207 p.

GUERRERO, Alexandra Eugenia Arellano. **Interações e Transbordamentos de Conhecimento: elementos dinamizadores de aprendizagem para PMEs**. 2008. 217 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Usp, São Paulo, 2008.

IASP, Internacional Association Of Science Parks. **About Science and Technology Parks: definitions**. criado em 06/02/2002. Disponível em: <<http://www.iasp.ws/publico/index.jsp?enl=2>>. Acesso em: 19 abr. 2009.

INSTITUTO INOVAÇÃO. **Tecnologia da Informação: oportunidades de negócios digitais.** Disponível em: <www.institutoinovacao.com.br/downloads/inovacao_ti.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2009.

KIM, Linsu; NELSON, Richard R (Org.). **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente.** Campinas: Unicamp, 2005. 503 p. (Clássicos da Inovação).

KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978. 257 p.

LA ROVERE, Renata Lèbre. As Pequenas e Médias Empresas na Economia do Conhecimento: implicações para políticas de inovação. In: LASTRES, Maria Helena Martins; ALBAGLI; SARITA. **Informação e Globalização na era do conhecimento.** Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 145-163.

LA ROVERE, Renata Lèbre. Estratégias competitivas em Sistemas de micro, pequenas e médias empresas: a importância da gestão de informações. In: Helena Maria Martins Lastres; José Eduardo Cassiolato; Maria Lucia Maciel. (Org.). **Pequena Empresa. Cooperação e Desenvolvimento Local.** 1 ed. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003, v. 1.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis.** 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1991. 249 p.

LASTRES, Maria Helena Martins; FERRAZ, João Carlos. Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado. In: LASTRES, Maria Helena Martins; ALBAGLI; SARITA. **Informação e Globalização na era do conhecimento.** Rio de Janeiro: Campus, 1999. Cap. 1, p. 27-56.

LEMO, Cristina. Inovação na Era do Conhecimento. In: MARTINS, Helena Maria; ALBAGLI; SARITA. **Informação e Globalização na era do conhecimento.** Rio de Janeiro: Campus, 1999. Cap. 5, p. 124-143.

MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia. **Manual para a implantação de incubadoras de empresas.** Disponível em: <www.mct.gov.br/setec/setec.htm>. Acesso em: 22 abr. 09.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi (Org.). **Technological Regimes and Firm Behaviour.** Industrial and Corporate Change. 2. ed. 1993.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. **Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities.** In: MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. Industrial and Corporate Change. 6. ed. Milan: 1997. p. 83-117.

MELO, Michele Cristina Silva. **TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL: a tecnologia VoIP.** 2008. 224 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Econômica, UFSC, Florianópolis, 2008.

MELO, Paulo Roberto de Sousa; BRANCO, Carlos Eduardo Castello. Setor de *Software*: diagnóstico e proposta de ação para o BNDES. **BNDES Setorial**, n.5, p.111-127, 05 mar. 1997.

NBIA, National Business Incubation Association. **Business Incubation Works**. Disponível em: <http://www.nbia.org/resource_library/works/index.php>. Acesso em: 20 abr. 09.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G.. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Unicamp, 2005. (Clássicos da Inovação).

NELSON, Richard R.. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Unicamp, 2006. (Clássicos da Inovação).

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PINTO, Julia Paranhos de Macedo. **Estrutura do Conhecimento e Dinâmica do Aprendizado em Processos de Incubação de Empresas: Estudos de Caso na Incubadora Celta em Florianópolis**. 2006. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Econômicas, UFSC, Florianópolis, 2006.

RECEPET Rede Catarinense de Entidades Promotoras de Empreendimentos Tecnológicos. **Catálogo de empresas incubas e incubadoras tecnológicas**. Santa Catarina: Receptet, 2006.

RIBEIRO, Adauto Roberto. Considerações sobre a trajetória das empresas brasileiras de software no mercado nacional. In: **Análise** – Revista da Faculdade de Ciências Econômicas, Contábeis e de Administração de Empresas Padre Anchieta. Jundiaí: SP, ano II, nº 3, março 2001.

RICHARDSON, Robert J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1999.

ROSELINO, José Eduardo. **A indústria de software: o modelo brasileiro em perspectiva**. 2006. 216 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

ROSENBERG, N.. **Por Dentro da Caixa Preta: Teoria e Economia**. Campinas: Unicamp, 2006. 430p. (Clássicos da Inovação).

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169 p. (Os economistas).

Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. 3. ed. São Paulo: Nova Cultura, 1988.

SEBRAE, Serviço de Apoio Às Pequenas Empresas. **Incubadoras**. criando em 2004. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/inovacao_tecnologia/incubadora_empresa>. Acesso em: 25 abr. 2009.

SELLTIZ, Claire et al. **Métodos de Pesquisa nas relações Sociais**. 3. ed. São Paulo: E.P.U, 1974.

VAZQUEZ, Felipe Ferraz. **Estudo Sobre as Capacidades Produtiva e Inovativa das Empresas do Arranjo Produtivo Local de *Software* de Florianópolis (SC)**. 2007. 242 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Econômica, UFSC, Florianópolis, 2007.

VEDOVELLO, Conceição. Aspectos Relevantes de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p.273-300, dez. 2001.

ANEXOS

Questionário base aplicado junto às empresas de *softwares* das incubadoras de Florianópolis



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
FLORIANÓPOLIS – SC

Título da Pesquisa:.....

Acadêmica: Flávia Fernanda Medeiros dos Anjos

Prof. Orientador: Silvio Antonio Ferraz Cário

I – Identificação da Empresa

1. Razão Social _____

2. Data de Fundação da Empresa _____

3. Número de sócios _____

4. Incubadora em que está localizada _____

5. Nome do entrevistado - _____

6. Cargo entrevistado _____

II – Informações sobre o(s) Fundador(es) da Empresa

1. Identificação do fundador

Perfil	Dados	
Nome do fundador		
Idade quando fundou a empresa		
Sexo	<input type="checkbox"/> 1.Masculino	<input type="checkbox"/> 2.Feminino

2. Qual a principal atividade que o sócio fundador exercia antes de criar a empresa?

1. Estudante universitário

2. Estudante de escola técnica

3. Empregado de micro ou pequena empresa local

4. Empregado de média ou grande empresa local

5. Empregado de empresa de fora da incubadora

6. Funcionário de instituição pública

7. Empresário

8. Outra atividade. Qual? _____

III – Informações sobre a Estrutura da Empresa

1- Identifique o grau de dificuldade enfrentada pela empresa durante o primeiro ano de suas atividades e as dificuldades encontradas atualmente (2008). Utilize a escala numérica de zero a três, sendo que 0 = nenhuma dificuldade, 1 = pouca dificuldade, 2 = dificuldade média e 3 = muita dificuldade.

Dificuldade	Início das Atividades				Atualmente (2008)			
	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo da mãos-de-obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital de giro	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Acompanhamento de tendências tecnológicas	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

Pagamento de juros de empréstimos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Venda do produto	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outra:	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

Dificuldade	Grau de importância			
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo da mãos-de-obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital de giro	(0)	(1)	(2)	(3)
Acompanhamento de tendências tecnológicas	(0)	(1)	(2)	(3)
Pagamento de juros de empréstimos	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Venda do produto	(0)	(1)	(2)	(3)

2- Qual o número de pessoas que trabalham na empresa, segundo as características das relações de trabalho:

Tipo de relação de trabalho	Número pessoas início das atividades	Atual (2008)
Sócio Proprietário		
Contratos formais		
Empregados Temporários		
Estagiários		
Terceirizados		
Familiares sem contrato formal		
Outros		

3-Escolaridade do(s) proprietário(s) e do pessoal ocupado:

Instrução	Número pessoas início das atividades	Atual (2008)
Analfabeto		
Ensino fundamental incompleto		
Ensino fundamental completo		
Ensino médio incompleto		
Ensino médio completo		
Superior incompleto		
Superior completo		
Pós-Graduação		

4. Atividade (s) da empresa no tratamento de *software*:

- () Desenvolve *software* para uso próprio
 () Desenvolve *software* para comercialização. Ramo de atividade? _____
 () Desenvolve *software* sob encomenda para terceiros
 () N.A.

5. Faturamento Anual

Faturamento Anual	Início das atividades	2006	2007	2008
Até R\$ 100.00,00				
De R\$ 101.000,00 até 500.00,00				
De R\$ 501.000.000,00 até 1.000.000,00				
De R\$ 1.001.000,00 até 2.000.000,00				

Acima de R\$ 2.000.000,00				
---------------------------	--	--	--	--

6. Principais Mercados (em %)

Mercados	Início das atividades	2006	2007	2008
Grande Florianópolis				
Santa Catarina				
Brasil				
Exterior				

7. Como acontece a comercialização de seus produtos?

- () Telemarketing ativo
 () Telemarketing receptivo
 () Vendas ativas feitas pessoalmente em visitas a clientes
 () Vendas dentro da empresa
 () Outros:

8. Indique o grau de importância dos fatores abaixo para manter a capacidade competitiva na principal linha de produto da sua empresa? Utilize a escala de zero a três, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Fatores	Grau de importância			
Qualidade da matéria-prima e outros insumos	(0)	(1)	(2)	(3)
Qualidade da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Nível tecnológico dos equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidade de introdução de novos produtos/processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenho e estilo nos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Estratégias de comercialização	(0)	(1)	(2)	(3)
Qualidade do produto	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidade de atendimento (volume e prazo)	(0)	(1)	(2)	(3)

IV - Influência da Incubadora para a Empresa Pesquisada

Responda as questões 1 a 3 utilizando a escala numérica, onde 1 é baixa contribuição, 2 é média contribuição e 3 é alta contribuição. Coloque 0 se não houve contribuição para a sua empresa.

1. A incubadora contribuiu para a viabilidade da criação da empresa.

Contribuição	Grau de importância			
Houve ajuda da incubadora no sentido de facilitar o financiamento do projeto	(0)	(1)	(2)	(3)
Tecnológico / parcerias com universidades e institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
Estrutura Física	(0)	(1)	(2)	(3)
Relacionamentos/parcerias com entidades importantes para o segmento	(0)	(1)	(2)	(3)
Feiras / congressos e outros eventos feitos em parceria	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros:	(0)	(1)	(2)	(3)

2. A incubadora poderia melhorar para que a empresa pudesse se graduar mais rapidamente:

Melhoria	Grau de importância			
Dar mais apoio na otimização de custos dentro da incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)
Propiciar treinamento em parcerias com outras empresas dentro e fora da incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)
Contribuir no marketing/divulgação da empresa no mercado	(0)	(1)	(2)	(3)
Conseguir investimentos para a empresa dando credibilidade do negócio	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros:	(0)	(1)	(2)	(3)

3. Indique o grau de importância das externalidades abaixo que a sua empresa tem por estar localizada em incubadora?

Externalidade	Grau de importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)
Baixo custo da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com os fornecedores de insumos e matéria prima	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com os clientes/consumidores	(0)	(1)	(2)	(3)
Infra-estrutura física (energia, transporte, comunicações)	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com produtores de equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	(0)	(1)	(2)	(3)
Existência de programas de apoio e promoção	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
Outra. Citar:	(0)	(1)	(2)	(3)

V - Dinâmica Inovativa

1. Qual a ação da sua empresa no triênio 2006-2008, quanto à introdução de inovações? Informe as principais características conforme listado abaixo.

Inovações de produto	Sim	Não
Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado?		
Produto novo para o mercado nacional?		
Produto novo para o mercado internacional?		
Inovações de processo		
Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor?		
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?		
Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)		
Implementação de técnicas avançadas de gestão ?		
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?		
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de <i>marketing</i> ?		
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização		
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando atender normas de certificação (ISO 9000, ISSO 14000, etc.)?		

2. Indique o grau de importância dos seguintes itens como fonte de informação para o aprendizado, durante os últimos três anos, 2006 a 2008, na sua empresa? Utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Fontes	2006	2007	2008
Departamento de P & D			
Área de produção			
Áreas de vendas e <i>marketing</i> , serviços de atendimento ao cliente			
Outros (especifique)			
Outras empresas dentro do grupo			
Empresas associadas (joint venture)			
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais)			
Clientes			
Concorrentes			
Outras empresas do Setor			
Empresas de consultoria			
Universidades			
Institutos de Pesquisa			
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção			
Instituições de testes, ensaios e certificações			
Licenças, patentes e "know-how"			
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas			
Feiras, Exibições e Lojas			

de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2006 e 2008							
Exportações em 2008 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2006 e 2008							
Exportações em 2008 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2006 e 2008							

8. Avalie a importância do impacto resultante da introdução de inovações introduzidas durante os últimos três anos, 2006 a 2008, na sua empresa. Utilize a escala na qual, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da produtividade da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliação da gama de produtos ofertados	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado interno da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado externo da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução de custos do trabalho	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução de custos de insumos	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução do consumo de energia	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativo ao:				
- Mercado Interno	(0)	(1)	(2)	(3)
- Mercado Externo	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	(0)	(1)	(2)	(3)

9. Informe o percentual de gastos despendidos para desenvolver as atividades de inovação:

Gastos	Percentual (%)
Gastos com atividades inovativas sobre faturamento em 2008	
Gastos com P&D sobre faturamento em 2008.	
Fontes de financiamento para as atividades inovativas (em %)	
Próprias	
De Terceiros	
Privados	
Público (FINEP, BNDES, SEBRAE, BB, etc.)	

10. Houve treinamento e capacitação para seus funcionários no último ano (2008)? Se sim, assinale o grau de importância desse treinamento e capacitação para a empresa, utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento na empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento em cursos técnicos realizados na incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento em cursos técnicos fora da incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)
Estágios em empresas fornecedoras ou clientes	(0)	(1)	(2)	(3)
Estágios em empresas do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)
Contratação de técnicos/engenheiros de outras empresas da incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)
Contratação de técnicos/engenheiros de empresas fora da incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos universitários localizados próximo a incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos técnicos localizados próximo a incubadora	(0)	(1)	(2)	(3)

11. Como resultado dos processos de treinamento e aprendizagem, formais e informais, como melhoraram as capacitações da empresa. Utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Maior capacitação para realização de modificações e melhorias em produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhor capacitação para desenvolver novos produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Maior conhecimento sobre as características dos mercados de atuação da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhor capacitação administrativa	(0)	(1)	(2)	(3)

12. A empresa faz algum tipo de cooperação para desenvolvimento de tecnologia?

() Sim () Não

Se SIM, indique o grau de importância dessa(s) contribuição(ões) usando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância.

13. Indique o grau de importância das seguintes formas de cooperação realizadas durante os últimos três anos, 2006 a 2008 com outros agentes? Utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Cooperação	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Compra de insumos e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Venda conjunta de produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de Produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Design e estilo de Produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacitação de Recursos Humanos	(0)	(1)	(2)	(3)
Obtenção de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Reivindicações	(0)	(1)	(2)	(3)
Participação conjunta em feiras, etc	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

14. Quais dos seguintes agentes desempenharam papel importante como parceiros, durante os últimos três anos, 2006 a 2008? Indique o grau de importância, a formalização e a localização conforme a baixo. Utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

	Agentes						
	Importância	Formalização		Localização			
		Formal	Informal	Na Incubadora	No Estado	No Brasil	No Exterior
Empresas							
Outras empresas dentro do grupo							
Empresas associadas (<i>joint venture</i>)							
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e <i>softwares</i>)							
Clientes							
Concorrentes							
Outras empresas do setor							
Empresas de consultoria							
Universidades e Institutos de Pesquisa							
Universidades							
Institutos de pesquisa							
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção							
Instituições de testes, ensaios e Certificações							
Outros Agentes							

Representação							
Entidades Sindicais							
Órgãos de apoio e promoção							
Agentes financeiros							

Responda as questões 15 e 16 utilizando a escala de zero a três, onde 1 é pouca importância, 2 é média importância e 3 é muito importante. Coloque 0 se não for importante para a sua empresa.

15. Indique o grau de importância dos resultados das ações conjuntas cooperativas realizadas.

Descrição	Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria na qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria nos processos produtivos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria nas condições de fornecimento dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhor capacitação de recursos humanos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria nas condições de comercialização	(0)	(1)	(2)	(3)
Introdução de inovações organizacionais	(0)	(1)	(2)	(3)
Novas oportunidades de negócios	(0)	(1)	(2)	(3)
Promoção de nome/marca da empresa no mercado nacional	(0)	(1)	(2)	(3)
Maior inserção da empresa no mercado externo	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

16. Indique o grau de importância dos principais obstáculos para o avanço da capacitação tecnológica de sua empresa.

Obstáculos	Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Falta de recursos humanos qualificados	(0)	(1)	(2)	(3)
Deficiência dos fornecedores de partes, componentes e serviços	(0)	(1)	(2)	(3)
Insuficiência de incentivos fiscais e financeiros	(0)	(1)	(2)	(3)
Dificuldades de acesso às informações tecnológicas	(0)	(1)	(2)	(3)
Instabilidade de mercado	(0)	(1)	(2)	(3)
Falta de dinamismo tecnológico dos usuários	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidades financeiras	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros:	(0)	(1)	(2)	(3)

VI – Interação com Universidades e Empresas de Base Tecnológica

1. Ao longo dos últimos três anos, qual a importância da contribuição das Universidades ou Institutos de Pesquisa, por área do conhecimento, para as atividades de pesquisa de sua empresa? Indique a Universidade e/ou Instituto de Pesquisa. Utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

ÁREA	Universidade/Instituição	Importância			
		(0)	(1)	(2)	(3)
a) Agronomia		(0)	(1)	(2)	(3)
b) Ciência da Computação		(0)	(1)	(2)	(3)
c) Ciência e Tecnologia de Alimentos		(0)	(1)	(2)	(3)
d) Ciências Biológicas		(0)	(1)	(2)	(3)
e) Desenho Industrial		(0)	(1)	(2)	(3)
f) Engenharia Civil		(0)	(1)	(2)	(3)
g) Engenharia de Materiais e Metalúrgica		(0)	(1)	(2)	(3)
h) Engenharia de Minas		(0)	(1)	(2)	(3)
i) Engenharia Elétrica		(0)	(1)	(2)	(3)
j) Engenharia Mecânica		(0)	(1)	(2)	(3)
k) Engenharia Química		(0)	(1)	(2)	(3)
l) Física		(0)	(1)	(2)	(3)

m) Geociências	(0)	(1)	(2)	(3)
n) Matemática	(0)	(1)	(2)	(3)
o) Medicina	(0)	(1)	(2)	(3)
p) Medicina Veterinária	(0)	(1)	(2)	(3)
q) Química	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras (especificar):	(0)	(1)	(2)	(3)
r)	(0)	(1)	(2)	(3)
s)	(0)	(1)	(2)	(3)
t)	(0)	(1)	(2)	(3)

(Por favor, responda esta seção somente se sua empresa tiver colaboração – formal ou informal – com Universidades e/ou Institutos de Pesquisa.)

2. Quais são as razões da colaboração da empresa com Universidades e/ou Institutos de Pesquisa? Utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Objetivos da colaboração	Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
a) Transferência de tecnologia da Universidade	(0)	(1)	(2)	(3)
b) Buscar conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para a solução de problemas relacionados à produção	(0)	(1)	(2)	(3)
c) Aumentar a habilidade da empresa para encontrar e absorver informações tecnológicas	(0)	(1)	(2)	(3)
d) Conseguir informações sobre engenheiros ou cientistas e/ou tendências de P&D nas áreas científicas	(0)	(1)	(2)	(3)
e) Contratar pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa, em universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
f) Contratar pesquisas que a empresa não pode realizar	(0)	(1)	(2)	(3)
g) Fazer, o mais cedo possível, contatos com estudantes universitários de excelência para futuro recrutamento.	(0)	(1)	(2)	(3)
h) Utilizar recursos disponíveis nas universidades e laboratórios de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
i) Realizar testes necessários para produtos e processos da empresa.	(0)	(1)	(2)	(3)
j) Receber ajuda no controle de qualidade.	(0)	(1)	(2)	(3)

3. Quem teve iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre a empresa e o grupo? (Pode-se marcar mais de uma opção)

a) A empresa	
b) O grupo de pesquisa	
c) As iniciativas foram compartilhadas pelo grupo e pela empresa	
d) Mecanismos institucionais da universidade/instituto de pesquisa para a transferência de tecnologia	
e) Outro: (especifique)	

4. Em geral, a colaboração com universidades e institutos de pesquisa obteve sucesso em termos de atingir os objetivos esperados?

a) Sim, até agora a colaboração tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa.	
b) Não, a colaboração não tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa	
c) Colaboração ainda está em andamento, mas acredito que os objetivos serão atingidos em tempo hábil.	
d) Colaboração ainda não se completou, mas acredito que os objetivos não serão atingidos.	

(Se Sua Resposta Foi Alternativa “A” Ou “C”, Por Favor, Continue A Responder A Partir Da Questão 5. Caso Contrário, Por Favor, Continue A Responder A Partir Da Questão 4).

5. Por que a colaboração com Universidades e Institutos de Pesquisa não atingiu os objetivos? Utilize a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Razões	Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
a) Divergência entre o conhecimento disponibilizado pela universidade/institutos, centro ou laboratório de pesquisas e o conhecimento necessário à empresa.	(0)	(1)	(2)	(3)
b) Diferenças em termos de ritmo	(0)	(1)	(2)	(3)
c) Diferenças entre pontos de vista e/ou objetivos	(0)	(1)	(2)	(3)
d) Os pesquisadores da Universidade/instituto, centro ou laboratório de pesquisa são muito orientados cientificamente.	(0)	(1)	(2)	(3)
e) Os pesquisadores da Universidade/instituto, centro ou laboratório de pesquisas não são suficientemente orientados cientificamente.	(0)	(1)	(2)	(3)
f) Pouca sensibilidade da universidade à demanda da empresa.	(0)	(1)	(2)	(3)
g) Diferenças quanto à apropriação dos resultados dos projetos (questões de propriedade intelectual)	(0)	(1)	(2)	(3)
h) Falta de capacitação de pessoal da empresa para lidar com a universidade.	(0)	(1)	(2)	(3)
i) Outra: (Especificar)				
j) Outra: (Especificar)				

6. Há quanto tempo sua empresa tem colaborado com universidades/institutos de pesquisa?

7 - Em geral, como são financiados os projetos em colaboração com as universidades e institutos de pesquisa? Indique a percentagem média.

	% média
a) Recursos próprios (a empresa)	
b) Recursos públicos (FINEP, CNPq, FAPs, BNDES, ect.)	
c) Recursos de terceiros (capital de risco, bancos privados, etc.)	

Se você respondeu letra “b” (marcando valor maior que zero), indique qual mecanismo foi utilizado nos últimos três anos. Assinale todos que se aplicam:

Incentivo fiscal à P&D e inovação tecnológica (Lei nº. 8.661, Lei nº. 10.332, Lei nº. 11.196)	
Financiamento para a participação em projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisas	
Financiamento para projetos de P&D e inovação tecnológica	
Financiamento para a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	
Bolsas oferecidas pelas FAPs e RHAEC/CNPq para pesquisadores em empresas	
Aporte de capital de risco	
Outros (favor especificar):	

8— Pense nas atividades inovativas potenciais em que sua empresa pode se envolver agora ou em futuro próximo. Para contribuir com essas atividades inovativas, você pode contar com o apoio de linhas de pesquisa já existentes em universidades e institutos de pesquisa?

() Sim () Não

Em caso negativo, especifique a linha de pesquisa e a respectiva área do conhecimento que as universidades/institutos de pesquisa no país necessitam avançar para apoiar as atividades inovativas de sua empresa.

Linha de pesquisa: _____

Área do conhecimento _____

VII– Instituições e Políticas Públicas

1. Indique o grau de importância para a sua empresa, da contribuição de sindicatos, associações, cooperativas, locais no tocante às seguintes atividades. Utilize a escala de zero a três, onde 1 é pouca importância, 2 é média importância e 3 é muito importante. Coloque 0 se não for importante para a sua empresa.

Contribuição	Importância			
Auxílio na definição de objetivos comuns para a incubadora produtiva	(0)	(1)	(2)	(3)
Estímulo na percepção de visões de futuro para ação estratégica	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilização de informações sobre matérias-primas, equipamento, assistência técnica, consultoria, etc.	(0)	(1)	(2)	(3)
Identificação de fontes e formas de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Promoção de ações cooperativas	(0)	(1)	(2)	(3)
Apresentação de reivindicações comuns	(0)	(1)	(2)	(3)
Criação de fóruns e ambientes para discussão	(0)	(1)	(2)	(3)
Promoção de ações dirigidas a capacitação tecnológica de empresas	(0)	(1)	(2)	(3)
Estímulo ao desenvolvimento do sistema de ensino e pesquisa local	(0)	(1)	(2)	(3)
Organização de eventos técnicos e comerciais	(0)	(1)	(2)	(3)

2. A empresa participa ou tem conhecimento sobre algum tipo de programa ou ações específicas para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	Não tem conhecimento	Conhece, mas não participa	Conhece e participa
Governo federal			
Governo estadual			
Governo local/municipal			
SEBRAE			
Outras Instituições			

3. Qual a sua avaliação dos programas ou ações específicas para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	Avaliação positiva	Avaliação negativa	Sem elementos para avaliação
Governo federal			
Governo estadual			
Governo local/municipal			
SEBRAE			
Outras Instituições			

4. Na sua opinião, qual o grau de importância que as políticas públicas abaixo poderiam ter para contribuir no aumento da eficiência competitiva das empresas da incubadora? Utilize a escala de zero a três, onde 1 é pouca importância, 2 é média importância e 3 é muito importante. Coloque 0 se não for importante para a sua empresa.

Ações de Política	Importância			
Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhorias na educação básica	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de apoio a consultoria técnica	(0)	(1)	(2)	(3)
Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc.)	(0)	(1)	(2)	(3)
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Incentivos fiscais	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de estímulo ao investimento (venture capital)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras (especifique):	(0)	(1)	(2)	(3)

