

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**IMITAÇÃO E INOVAÇÃO EM EMPRESAS DE  
SOFTWARE DO RIO GRANDE DO SUL**

MARÍLIA SANTOS DE CASTRO

PORTO ALEGRE, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**IMITAÇÃO E INOVAÇÃO EM EMPRESAS DE  
SOFTWARE DO RIO GRANDE DO SUL**

**Marília Santos de Castro**

Orientador: Dr. Paulo Antônio Zawislak

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Porto Alegre, 1998.

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Dra. Edi Madalena Fracasso (PPGA/UFRGS)

Prof. Dr. Norberto Hoppen (PPGA/UFRGS)

Prof. Dr. Renato Dagnino (IGE/UNICAMP)

*Para meu querido pai, Antônio,  
que não pôde ver este trabalho realizado;  
e para minha querida mãe, Norma.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão às diversas pessoas e instituições que direta ou indiretamente colaboraram com a realização deste trabalho. Especialmente desejo agradecer:

- Ao professor Paulo Antônio Zawislak, pela sua competência e empenho na orientação deste trabalho;
- Aos sócios, diretores e gerentes das empresas estudadas, por terem sido tão gentis e prestativos ao participar da pesquisa;
- Ao engenheiro Carlos Steffen do SOFTSUL/SOFTEX pela sua ampla colaboração com este trabalho;
- Aos professores membros da Banca Examinadora;
- Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial aos professores Dr. Francisco Araújo dos Santos e ao professor Dr. Luiz Felipe Nascimento, pelo apoio e estímulo;
- A toda equipe administrativa, funcionários, bolsistas e ex-bolsistas do PPGA que colaboraram com a realização deste trabalho, em especial a Sra. Nanci, que com tanta boa vontade colabora com os alunos da pós-graduação;
- A equipe da biblioteca da Faculdade de Ciências Econômicas, em especial à bibliotecária Wanda pela competência e simpatia;

- A todos os colegas e amigos que me apoiaram durante a realização deste trabalho;

- Ao Jorge Renato, presente em todas as horas;

- Finalmente, meus maiores agradecimentos, a toda a minha família pelo apoio, carinho e amor, em especial meu pai Antônio (*in memoriam*), minha mãe Norma, meus irmãos Cecília e Cláudio, Luís Antônio e Maria Henriqueta, Virgínia e Marcos, meus sobrinhos Caio e Marina, e minhas tias Iolanda e Odette.

## RESUMO

Produtos pioneiros e inovadores são competitivos e levam os agentes que os desenvolveram a ocupar posições de liderança no mercado, onde as empresas inovadoras destacam-se frente as demais. Porém, as que não são as inovadoras, precisam também competir, e, nestes casos, muitas vezes a única alternativa é imitar estas inovações, tentando sustentar-se no mercado. Ao imitar, estas empresas imitadoras podem também gerar novidades, passando a ocupar posições efetivamente competitivas no mercado.

Neste trabalho onde buscou-se caracterizar o processo de imitação criativa em empresas de software do Rio Grande do Sul, onde constatou-se a imitação criativa como forma de propulsionar o desenvolvimento tecnológico e consequentemente, a competitividade nas empresas de software estudadas.

Com vistas à identificar as atividades de imitação criativa nas empresas foi necessário voltar-se para as fontes internas e externas que estas possuem em relação à tecnologia. A fonte interna pode ser medida através da capacidade tecnológica, e a externa através dos mecanismos de transferência de tecnologia. Estas empresas voltam-se à imitação criativa seguindo suas estratégias tecnológicas, integrando fontes internas e externas de tecnologia, passando por processos de aprendizado tecnológico, obtendo assim, capacidade de desenvolver tecnologia e inovar.

## **ABSTRACT**

Pioneer and innovative firms tend to occupy highly competitive positions in the market. The others, trying to survive in the market, also need to compete, and in these cases, the only alternative is to imitate these innovations. But when imitating, these companies can also generate novelties allowing them to become competitive in the market. This is by processes of creative imitation.

In order to characterize and to identify activities related to the creative imitation phenomenon, it was necessary to study the internal and external technological sources, the consequent technological learning, and the companies' technological strategy. The internal source was measured through the company's technological capability, and the external through the mechanisms of technology transfer. Companies can obtain the capability to develop and innovate technology through the process of creative imitation which is to follow its technological strategies, integrating internal and external sources of technology, by processes of technological learning.

This work characterizes the process of creative imitation in five software companies from Rio Grande do Sul. Creative imitation was verified as an important factor in order to achieve technological development and consequently, competitiveness in these companies.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS E QUADROS .....</b>	<b>12</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 Objetivo Geral .....	16
2.2 Objetivos Específicos .....	16
<b>3. INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE .....</b>	<b>17</b>
3.1 A Dinâmica da Inovação.....	17
3.2 O Processo de Imitação.....	20
3.3 A Curva S .....	22
<b>4. A IMITAÇÃO CRIATIVA.....</b>	<b>25</b>
4.1 O Processo de Imitação Criativa.....	26
4.2 Fontes de Tecnologia.....	28
4.2.1 <i>Fonte Interna</i> .....	29
4.2.2 <i>Fonte Externa</i> .....	31
4.2.3 <i>Aprendizado Tecnológico</i> .....	32
4.3 Estratégia Tecnológica.....	34
<b>5. SETOR DE SOFTWARE .....</b>	<b>39</b>

5.1 O Software .....	39
5.2 A Indústria Internacional de Software .....	42
5.3 O Setor de Software no Brasil .....	44
5.3.1 “Qualidade no Setor de Software Brasileiro” .....	46
5.3.2 Políticas para Informática e Software.....	49
5.3.3 O Programa SOFTEX 2000.....	52
5.3.4 O SOFTSUL e o Setor de Software no Rio Grande do Sul.....	54
<b>6. METODOLOGIA.....</b>	<b>57</b>
6.1 Delimitação das Unidades-Caso .....	58
6.2 Coleta e Análise de Dados .....	60
6.3 Roteiro de Pesquisa.....	61
<b>7. O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO EM CINCO EMPRESAS DE SOFTWARE DO RIO GRANDE DO SUL .....</b>	<b>63</b>
7.1 Empresa A .....	64
7.1.1 Histórico .....	64
7.1.2 Características Gerais e Imitação Criativa .....	64
7.1.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia .....	66
7.2 A empresa B .....	71
7.2.1 Histórico .....	71
7.2.2 Características Gerais e Imitação Criativa .....	72
7.2.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia .....	73
7.3 Empresa C.....	78
7.3.1 Histórico .....	78
7.3.2 Características Gerais e Imitação Criativa .....	78
7.3.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia .....	80
7.4 Empresa D .....	87
7.4.1 Histórico .....	87
7.4.2 Características Gerais e Imitação Criativa .....	88
7.4.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia .....	89

7.5 Empresa E.....	96
7.5.1 <i>Histórico</i> .....	96
7.5.2 <i>Características Gerais e Imitação Criativa</i> .....	97
7.5.3 <i>Fontes de Tecnologia e Estratégia</i> .....	98
7.6 A Imitação Criativa nas Empresas Estudadas.....	106
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>112</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>119</b>
<b>10. ANEXO - ROTEIRO DE ENTREVISTA .....</b>	<b>124</b>

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1: Curva S.....	23
Figura 2: Imitação Criativa .....	26
Quadro 1: Inovação, Imitação Criativa e Imitação Simples.....	38
Quadro 2: Porte das Empresas - Setor de Software .....	47
Quadro 3: Tipo de Software Produzido .....	48
Quadro 4: Empresas Seleccionas.....	59
Quadro 5: Roteiro de Pesquisa.....	62
Quadro 6: Imitação Criativa nas Empresas Estudadas.....	109

## 1. INTRODUÇÃO

A competitividade internacional dos países relaciona-se com as competências de cada um nos seus diferentes setores. As competências dos setores são decorrentes do desenvolvimento tecnológico, que se expressa sob a forma de inovações introduzidas pelas empresas no sistema econômico

Estas empresas inovadoras acabam destacando-se frente as demais. Estas, que não se encontram na posição de inovadoras, precisam também competir, e nestes casos, a única alternativa é imitar estas inovações, tentando sustentar-se no mercado. Porém, ao imitar, as empresas podem também gerar novidades, passando a ocupar posições competitivas no mercado.

Com relação às inovações, países como os Estados Unidos, Alemanha e Japão, se mostraram vitoriosos, com a presença de empresas competitivas em seus diferentes setores econômicos, especialmente os de alta tecnologia. Pode-se explicitar que alguns países se tornaram altamente competitivos nestas áreas, pois com pesquisa científica muito desenvolvida, difundem inovações para os demais, atingindo posições de liderança mundial.

Santos (1987) destaca que os países que possuem um universo de empresas industriais de tecnologia avançada desfrutarão, nos próximos anos, de uma posição cada vez mais privilegiada nos mercados internacionais. Além disso, o autor destaca que os setores de alta tecnologia têm grande potencial de crescimento. Estas empresas têm mais probabilidade de sucesso do que as empresas de tecnologia tradicional, pois como o

ciclo de vida das chamadas altas tecnologias está geralmente em sua fase inicial, obrigando-as a investir muito em pesquisa e desenvolvimento, gerando inovações constantes e, assim, obtendo alta probabilidade de vida longa.

Sob uma visão dinâmica, competitividade é vista como a capacidade das empresas de inovar. E, neste cenário, muitos países se tornaram apenas seguidores dos líderes, como é o caso da maioria dos países subdesenvolvidos. Apesar de não conseguirem acompanhar por inteiro o ritmo do progresso tecnológico, alguns setores isolados nestes países se desenvolvem mais e apresentam competitividade (Dosi & Freeman, 1992).

Como nestes países normalmente não é possível arcar com os riscos e custos gerados pelas incertezas decorrentes dos processos inovativos, frequentemente o único caminho para estas empresas é adotar e imitar as inovações, evitando enfrentar o risco de ser eliminada do mercado. Nestes países os setores dinâmicos são os chamados de tradicionais, aqueles com tecnologias já desenvolvidas e cujos principais produtos apresentam menores possibilidades de evoluir. Daí a tendência de haver menor competitividade.

No Brasil, segundo afirmaram Coutinho & Ferraz (1994), devido às dificuldades enfrentadas por um país seguidor, apenas alguns setores (justamente os tradicionais) possuem competitividade internacional. Entretanto, para os autores, algumas indústrias ou segmentos que emergirem com alguma competência própria em atividades técnicas podem, realmente, ser competitivos. É o caso de setores como informática, mecânica de precisão, biotecnologia e química-fina.

Coutinho & Ferraz (1994) chamam atenção para o fato do segmento de software brasileiro possuir, justamente, perspectivas favoráveis. Efetivamente, apesar do setor não ser dominante no cenário nacional, as empresas de software brasileiras vem apresentando produtos originais e competitivos. Segundo as constatações apresentados por Mahlmeister (Gazeta Mercantil, 28 de outubro de 1996, p. C-8), o Brasil, apesar de ainda ser um grande importador na área de informática, possui softwares bastante competitivos internacionalmente.

No Brasil, este segmento vem apresentando uma tendência de crescimento expressiva, sendo que, para 1997, estimou-se uma taxa da ordem de 40% em relação a 1996. Nos Estados Unidos, a indústria de software contribuiu com um sexto de todos os empregos criados em 1996, o que significa, que dos 3,6 milhões de novos empregos, 600 mil foram proporcionados por este setor (Gazeta Mercantil, 06 de junho de 1997).

Para um país, com as características do Brasil, tornar-se competitivo em um setor dinâmico como o de software, é necessário uma série de condições para proporcionar o surgimento de inovações. Porém, por se tratar de um país que tradicionalmente não é difusor de conhecimento, supõe-se que a competitividade, entendida como capacidade de inovar, estará, então, baseada na alternativa das empresas de países seguidores: a imitação tecnológica.

Este estudo tem por objetivo analisar o desenvolvimento tecnológico em empresas de software brasileiras, identificando a imitação criativa como geradora de competitividade.

Com este estudo, espera-se ampliar os conhecimentos sobre um setor ainda não suficientemente estudado e que, a partir de seu maior desenvolvimento, é capaz de gerar mais benefícios para a sociedade, como a maior geração de empregos, renda, tecnologia, e claro, competitividade. Desta forma, políticas de Ciência e Tecnologia poderão ser elaboradas com novo enfoque, apoiando a imitação tecnológica capaz de gerar inovações no decorrer de seu processo.

Este trabalho está dividido em diferentes capítulos. No próximo, serão abordados os objetivos da pesquisa. Nos capítulos 3 e 4 apresenta-se a revisão de literatura, onde está o arcabouço teórico necessário para o melhor entendimento do tema, que possibilitaram o desenvolvimento do instrumental necessário para a realização da pesquisa proposta e parâmetros de análise. No capítulo 5 encontram-se as informações relativas ao setor de software. No capítulo 6 encontra-se a metodologia que foi utilizada na pesquisa. O capítulo 7 relata os casos das empresas estudadas na pesquisa. No capítulo 8 apresentam-se as conclusões do estudo. No capítulo 9, relaciona-se a bibliografia utilizada e ao fim, apresenta-se os anexos deste trabalho, no capítulo 10.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Caracterizar o processo de imitação criativa em empresas de software do Rio Grande do Sul.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar o desenvolvimento tecnológico nas empresas de software estudadas, por meio das fontes de tecnologia, fatores importantes para a ocorrência de imitação criativa;
- Identificar os processos de aprendizado que decorrem dos processos de imitação tecnológica, proporcionando a ocorrência de imitação criativa;
- Identificar a estratégia tecnológica das empresas estudadas.

### **3. INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE**

Para serem competitivas, é necessário que as empresas apresentem inovações tecnológicas, ou seja, novos produtos, novos métodos de produção, de transporte, abertura de mercados, novas fontes de matérias-primas e novas formas de organização industrial. Desta forma, umas empresas obtêm mais lucro que as demais, fazendo surgir diferenças entre elas (Nelson & Winter, 1982). Estas diferenças servem de estímulo para a reação das demais: imitar a inovação em busca do sucesso competitivo.

As empresas são obrigadas a escolher a melhor maneira de manter-se competitiva no mercado, onde cada uma irá considerar suas capacidades internas, decidindo-se por inovar ou imitar. Ao decidir-se por inovar, ela irá arcar com os riscos de ser pioneira, podendo resolver-se por imitar tecnologias difundidas no mercado, buscando da mesma forma obter alguma lucratividade. Este “jogo competitivo” é a base da ação necessária para que se identifique o processo de inovação no sentido amplo.

Neste capítulo serão apresentados e desenvolvidos os conceitos de inovação, imitação, difusão tecnológica e curva S, todos entendidos como o processo de inovação.

#### **3.1 A Dinâmica da Inovação**

Inicialmente, para conceituar inovação, é essencial diferenciá-la de invenção. Uma invenção é basicamente uma idéia, um projeto, um modelo de um produto, processo ou design. Todavia, uma invenção não irá, necessariamente, tornar-se uma

inovação. Na verdade, a maioria das invenções acaba por não se transformar em inovações (Freeman, 1982).

De fato, para uma invenção se tornar efetivamente uma inovação, ela precisa ser viável e válida no sentido econômico. Uma invenção só será uma inovação quando ocorrer a primeira transação comercial que a envolva, caracterizando-a como uma solução efetiva para algum agente econômico (Schumpeter, 1912, Clark, 1985).

As inovações, então, são novos produtos, novos métodos de produção, de transporte, abertura de mercados, novas fontes de matérias-primas e novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista. Segundo Possas (1987), as inovações podem ser traduzidas como “fazer coisas de um modo diferente”, constituindo assim “a forma pela qual o impulso fundamental aciona e mantém em movimento a máquina capitalista” (p. 174).

Esse “impulso fundamental” é, na verdade, o lucro que os agentes irão obter ao lançar as inovações no mercado. Estes agentes, as empresas, constituem unidades econômicas individuais, onde se realiza a produção de bens e serviços (Miller, 1978).

Desta maneira, com algumas empresas inovando e, conseqüentemente, obtendo mais lucratividade que as demais, irão surgir as diferenças inter-firmas, capazes de decidir qual empresa irá ou não sobreviver no mercado (Possas, 1987). O processo de inovação será, assim, caracterizado pelos diferentes comportamentos de cada empresa, tornando-se responsável pela lógica da “seleção natural”<sup>1</sup> (Nelson & Winter, 1982). Sendo obrigadas a escolher a “melhor” maneira de manter-se competitiva no mercado, cada empresa irá considerar suas capacidades internas, decidindo-se, em linhas gerais, por inovar ou, tão somente, imitar.

As empresas possuem certas rotinas organizacionais que determinam o que fazer e como fazer, que devem ser flexíveis o suficiente para enfrentar as mudanças do ambiente externo. Essas mudanças, na verdade inovações introduzidas pelos demais

---

<sup>1</sup> Em analogia com o conceito de Ciências Biológicas, base da teoria evolucionária de Charles Darwin, significa a eliminação do mais fraco pelo mais forte, ou neste caso, uma empresa ser eliminada do mercado por não ser suficientemente competitiva.

agentes, podem forçar as empresas a fazer alterações necessárias (mais inovações) para garantir a sua sobrevivência no mercado (Nelson & Winter, 1982).

Uma empresa inovadora não irá simplesmente parar de inovar após ter apresentado alguma inovação. Ela certamente buscará desenvolver forças no mercado e prevenir-se contra pressões competitivas geradas pela imitação e difusão de sua inovação. Para tal é necessário continuar inovando (Clark, 1985).

O processo, então, nunca acaba. Haverá sempre algo novo a ser feito ou descoberto, já que a atividade de inovação está relacionada com problemas técnicos científicos, cujos procedimentos e soluções está se buscando conhecer (Nelson & Winter, 1982). É difícil medir as conseqüências das ações que estão sendo tomadas no decorrer da busca pela solução do problema (Dosi, 1988) existe uma grande carga de incerteza. Todavia, é justamente o fator desconhecido que torna o processo de inovação tão atrativo, pois demonstra a percepção de uma oportunidade ainda não explorada.

As empresas sempre terão de enfrentar algum tipo de problema, uma mudança técnica necessária, que altere suas rotinas e que as levem a realizar algum tipo de escolha para solucioná-lo. Cada empresa irá realizar diferentes escolhas para manter-se competitiva em relação as demais, pois cada uma possui diferentes expectativas e capacidades tecnológicas que, em função desses fatores, irão obter diferentes desempenhos no mercado (Kupfer, 1996).

As empresas enfrentarão eventuais problemas e mudanças técnicas que irão surgir, forçando-as a alterar suas rotinas e afetando seus lucros, para os quais são levadas a escolher algum tipo solução. O processo de inovação envolve, então, atividades altamente cercadas de incertezas, voltadas às soluções apresentadas pelas empresas para seus problemas, onde combinam conhecimento público e privado, princípios científicos gerais, experiências e competências de processos bem articulados (Dosi, 1988). Assim, cada empresa, vista como grupo de seres humanos, denota um modo particular de resolver problemas, que pode levar em direção a erros ou acertos, capaz de gerar comportamentos diferentes e histórias individuais diferentes (Zawislak, 1996).

Em suma, cada empresa irá encontrar sua forma de resolver problemas e este contínuo processo de resolução de problemas leva as conseqüentes escolhas que delineiam o comportamento das empresas no mercado. Para tal, as empresas necessitam desenvolver atividades relacionadas com pesquisa, que, com complexidades crescentes, acabam sendo apresentadas sob forma de organizações formais. Assim, surgem no coração do processo de inovação das economias contemporâneas, os centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) como importantes recursos das empresas para o avanço econômico. Estes são encarregados de realizar as mudanças e desenvolvê-las, por meio de inovação ou imitação (Dosi, 1988).

As atividades de P&D se tornam atividades necessárias para que a empresa possa se adaptar a realidade econômica vigente, garantindo seus lucros e capacidades competitivas em mercados onde muitas empresas podem inovar. Nas palavras de Schumpeter “...a própria inovação está reduzida à rotina. O progresso tecnológico se transforma cada vez mais em atividade de grupos de especialistas, que fornecem o que lhes encomenda e fazem o produto operar de uma maneira previsível” (1942, p.167). Todavia, não seriam todas as empresas capazes de arcar com os altos gastos de P&D, podendo esta atividade ficar restrita apenas às grandes empresas.

De maneira complementar as atividades de P&D, muitas atividades de inovação iniciam em processos de aprendizado, quando própria inovação original, gera inovações incrementais. Segundo Dosi (1988) “pessoas e organizações podem aprender como usar/melhorar/produzir coisas pelo simples processo de fazê-las, através de atividades informais de resolução de problemas”, pois como destaca Rosenberg (*apud* Dosi, 1988), um número significativo de inovações e melhoramentos vêm sendo originados em processos de aprendizado dentro das empresas.

### **3.2 O Processo de Imitação**

As pressões competitivas irão forçar as empresas a acompanharem o ritmo de inovações do mercado. Muitas vezes poderá ser melhor para as empresas adotar e imitar as inovações ocorridas, do que enfrentar o risco de ser eliminada do mercado, pois em muitos casos não é possível arcar com o risco gerado pelas incertezas decorrentes dos

processos inovativos, e até mesmo porque a empresa não possui capacidades internas suficientes que lhe permitam gerar invenções capazes de se tornarem inovações (Freeman, 1982).

Os lucros realizados pelos inovadores funcionam como um impulso decisivo para que as demais empresas busquem acompanhá-los. Com o impacto gerado pela inovação, cada vez mais as empresas buscam se envolver e aprender as novas tecnologias para fazer frente aos seus competidores. Schumpeter (1912) caracterizou a imitação de inovações como “enxames”, onde os lucros excepcionais, gerados pelas inovações básicas, fazem com que as demais direcionem seus esforços para a rápida adoção destas.

Contudo, a difusão das inovações nunca é instantânea. Entre as várias causas estão, a imperfeita difusão das informações, a falta de infra-estrutura relevante e, principalmente, o tempo requerido por cada empresa para aprender como estabelecer-se na nova tecnologia vigente e desenvolver suas novas habilidades. Existe uma grande distinção entre inovação e imitação. Frequentemente, imitação e adoção requerem difíceis processos de aprendizado e modificações nos produtos, processos e nas organizações (Dosi & Freeman, 1992).

Como demonstrado por Schumpeter (1912 e 1942) e Freeman (1989) as inovações não são distribuídas uniformemente no tempo e espaço, na verdade, elas são eventos desarmoniosos por natureza. No entanto, as inovações possuem uma tendência a se agruparem, aglomerando-se sob uma certa ordem. Ao surgirem e proporcionam ganhos para as empresas, elas alteram o ambiente em que se inserem e passam a impor novos padrões que determinam a sobrevivência, ou não, das empresas estabelecidas no mercado.

Os lucros obtidos pelos inovadores são um impulso decisivo para o surgimento de imitadores. Mas, como as empresas possuem diferenças entre si, a difusão tecnológica pode levar a uma maior padronização nos produtos e compelir as empresas a fazerem inovações em processos para que possam manter-se competitivas (Porter, 1989).

Visualiza-se a decisão de se imitar uma inovação introduzida por um competidor a partir do menor grau de incerteza que a envolve. As pressões competitivas acabam por estimular a imitação e a conseqüente difusão das inovações através do sistema econômico. Não adotar uma inovação crucial pode significar estar fora do mercado, pois as tecnologias já estabelecidas ficam obsoletas. Sendo assim, a difusão não é uma escolha estratégica, mas o resultado de diferentes escolhas, realizadas pelo inovador e pelos imitadores que somadas, dão a real forma do desenvolvimento tecnológico.

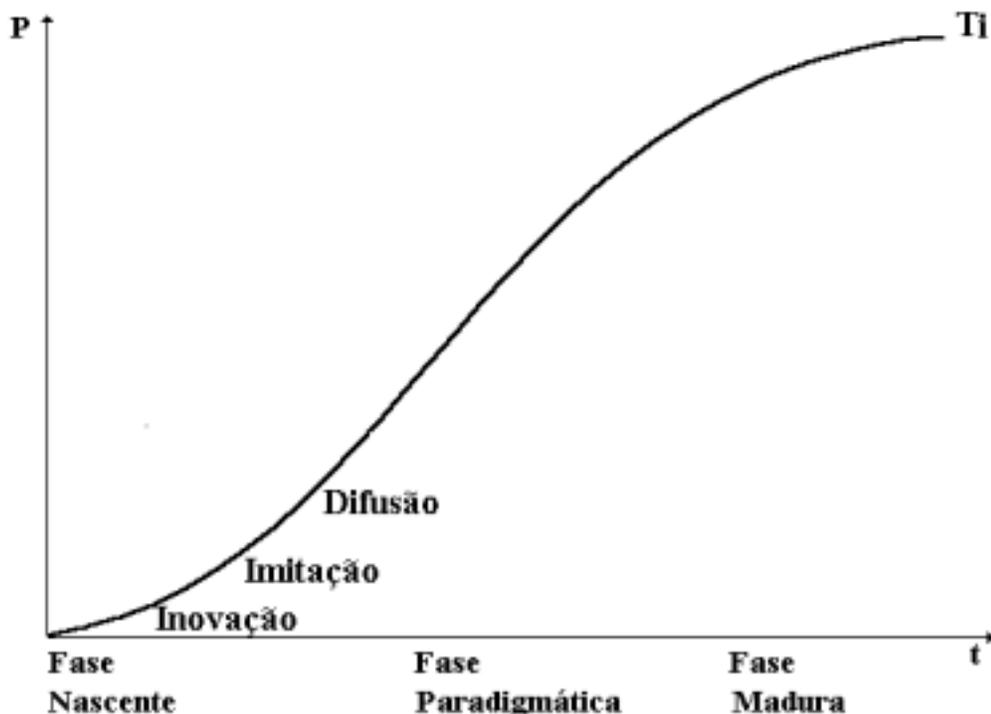
As atividades relacionadas com inovação envolvem um grau elevado de incerteza a ser enfrentada pela empresa, e a imitação está relacionada com o um grau de incerteza inferior que certas empresas estão dispostas a aceitar. Inovar significa direcionar muitos esforços e investimentos a estas atividades, enfrentando riscos como o de não ter a inovação aceita no mercado, gerando prejuízos que muitas vezes podem eliminar a empresa do mercado. Imitar significa a oportunidade de “queimar etapas” rumo à competitividade.

### **3.3 A Curva S**

O risco e a incerteza relacionados com o desenvolvimento tecnológico podem ser visualizados através da trajetória que vai sendo traçada por uma determinada tecnologia no tempo.

No seu início, período do surgimento da inovação, estes riscos são muito grandes e a incerteza a ser enfrentada pela empresa também o é; no decorrer do tempo (imitação e difusão) riscos e incerteza vão diminuindo de intensidade. Na chamada Curva “S”, ou curva do ciclo de vida de uma tecnologia, nesta seção apresentada nos moldes do trabalho de Betz (1987), é visualizado o ciclo de vida de uma tecnologia, e, por conseqüência, o processo de inovação.

Vislumbra-se o ciclo de vida de uma tecnologia por meio de seu desempenho (P – performance) através do tempo (t), a curva “S” representa, então, os diferentes estágios de evolução de uma dada tecnologia (Ti), conforme a Figura 1:

**Figura 1: Curva S**

Fonte: Adaptada de Betz, 1987.

O período inicial se refere ao “nascimento”, quando a nova tecnologia  $T_i$  está sendo lançada e, se aceita, será chamada de inovação. Neste ponto ela ainda possui muitas possibilidades de melhorias, pois trata-se de um emaranhado de problemas que ainda necessitam solução, e, que serão solucionados no decorrer do processo. Nesta fase está presente uma forte dose de incerteza e o surgimento de inventos que estão buscando a validação social e econômica para tornar-se realmente uma inovação. Neste período é que uma mera invenção poderá ou não passar a ser considerada como uma inovação.

Após o período inicial, a incerteza vai reduzindo, atraindo cada vez mais interessados. A tecnologia torna-se paradigmática, ou seja, em um processo evolucionário, rompeu paradigmas e passou a ditar um novo padrão.

No decorrer do próprio processo de imitação e de difusão tecnológica, as empresas seguidoras realizam modificações que agregam melhorias e terminam por resolver uma maior quantidade de problemas na inovação inicial. A inovação é então amplamente difundida no sistema econômico, já não sendo capaz de gerar lucros extras,

pois seu potencial está esgotado. A tecnologia continua sendo aperfeiçoada até chegar em um estágio de maturidade.

Pode-se dizer que os diferenciais gerados pela inovação e não-instantaneidade da difusão tecnológica levam às vantagens competitivas, que são a fonte de lucro capitalista. Estas vantagens irão reforçar a existência de assimetrias entre os agentes, gerando um processo concorrencial de desequilíbrio, onde algumas empresas tornam-se inovadoras e outras tornam-se seguidoras, buscando acompanhá-las através da imitação.

O processo de imitação de inovações não pode ser visto apenas como um processo de duplicação de produtos. A lógica das empresas buscarem lucros através de diferenciação ou melhoramento dos produtos continua, só que em uma escala individual menor. Neste momento, com um maior número de empresas imitando, esta “escala menor” é sobrepujada pela soma total. Assim, com um crescimento exponencial, é que se confere à curva S sua forma na primeira fase.

Desta maneira são exploradas as chamadas inovações incrementais, caracterizadas por agregarem melhorias em inovações já apresentadas ao sistema, já que, nestes casos, as empresas não estarão fazendo apenas uma “simples” imitação. Buscando diferenciar-se, no caso de produtos que já estão bastante difundidos, e assim, um tanto padronizados, inovar no processo produtivo pode levar a empresa a obter vantagens frente a seus competidores. A empresa não estará realizando uma simples cópia, ela pode agregar criatividade a este processo, transformando assim, um processo de imitação “simples” em imitação “criativa”, que pode levá-la a inovar, como será visto a seguir.

## 4. A IMITAÇÃO CRIATIVA

Para obter competitividade, a empresa pode escolher pela imitação tecnológica e buscar no decorrer deste processo modificar o produto imitado, dando origem assim a um processo denominado por Freeman (1982) como *imitação criativa*. Segundo Freeman (1982), as empresas que se posicionarem como imitadoras normalmente não irão buscar produzir uma “cópia carbono” dos produtos e processos introduzidos no mercado pelas empresas inovadoras. Na verdade, estas empresas estão esperando tirar vantagens de eventuais erros e melhorar o design destes produtos e para tal, devem possuir condições técnicas, realizando a imitação “criativa”.

Ao decidir-se por inovar, terá de arcar com os riscos de ser pioneira, podendo decidir-se por imitar tecnologias difundidas no mercado, buscando da mesma forma obter alguma lucratividade. Ao tomar estas decisões as empresas necessitam levar em consideração suas fontes de tecnologia.

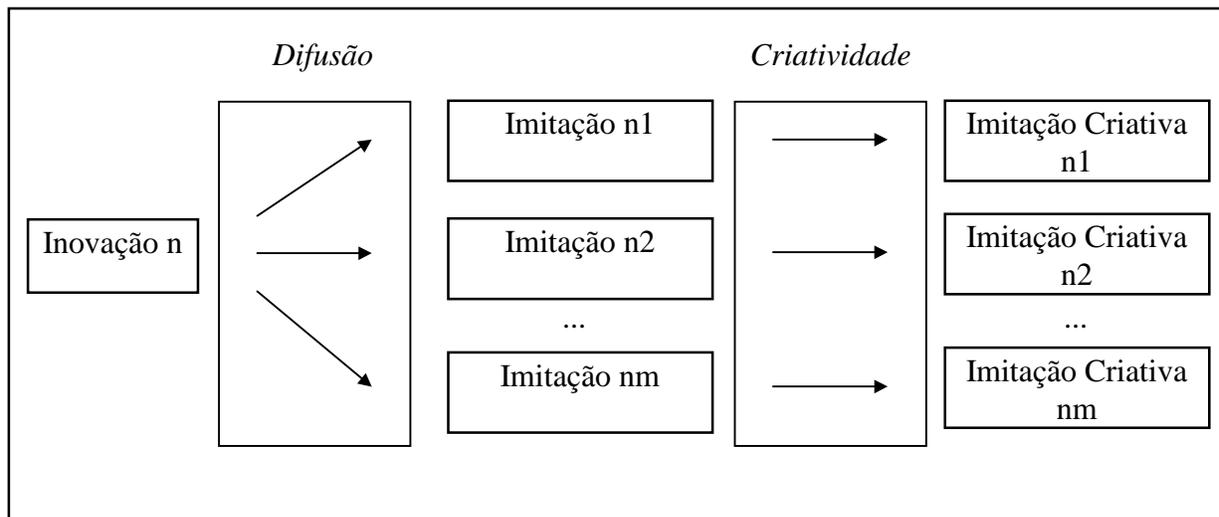
Neste capítulo, serão abordadas e detalhadas as fontes de tecnologia das empresas necessárias à realização da imitação criativa, por meio de suas capacidades tecnológicas, transferência de tecnologia, aprendizados e estratégia tecnológica, com vistas a permitir a construção de um instrumental de análise adequado aos estudos de caso realizados em empresas brasileiras de software.

## 4.1 O Processo de Imitação Criativa

O simples ato de adotar ou imitar uma novidade também envolverá um certo grau de incerteza, devido a fatores como falta de informações completas sobre a nova tecnologia, dificuldades na previsão da demanda, possíveis exigências de mudanças em marketing e distribuição e, fundamentalmente, a possibilidade de ocorrerem alterações radicais na tecnologia adotada (Clark, 1985). Conforme visto anteriormente, Rosenberg destaca (1982), que uma inovação em seu período inicial ainda é um tanto imperfeita, estando sujeita a muitas modificações. Em geral, estas alterações estão voltadas a pequenas mudanças e melhorias, que podem ficar a cargo não de quem a desenvolveu e sim das empresas que a adotaram.

Mas, no decorrer deste processo, os agentes imitadores modificam inovação inicial e assim surgem mudanças que irão além de meras alterações, gerando imitação criativa. Conforme destaca Zawislak (1996a) “as firmas imitadoras ao imitar, acabam melhorando a própria inovação original, dando origem a ‘subprocessos’ de imitação e difusão sejam interligados e infinitos (conjunto de processos em rede)”. Este processo pode ser representado pela figura abaixo:

**Figura 2: Imitação Criativa**



A figura 2 demonstra que, mesmo imitando, as empresas inovam para obter diferenciação no mercado. Assim, uma “inovação n”, lançada no mercado sofrerá processo de difusão, e será imitada pelos demais agentes econômicos. Cada inovação ao ser introduzida no mercado pode ser adotada por outros agentes através do processo de imitação. A “inovação n” original sofrerá alterações ao ser integrada os processos de diferentes agentes. No decorrer dos processos de adaptação da empresa que a adotou, serão agregadas pequenas modificações que irão proporcionar o surgimento de novidades baseadas na inovação anterior. Isto é a imitação criativa.

Ao imitar, o que realmente os agentes desejam é diferenciar-se dos demais para obter lucros extras. E neste processo, cada empresa buscará adequar a inovação imitada a sua situação peculiar, agregando através de processos criativos, alguma modificação. Cada imitação será, então, diferente da outra, e ao se estabelecer uma comparação de uma “inovação n” com suas imitações, deverão ser encontrados produtos diferentes.

A criatividade pode ser definida como qualquer ato, idéia ou produto que mude domínios já existentes, ou que até mesmo transforme um domínio existente em um novo, ocorrendo quando um agente tem uma nova idéia ou enxergue um novo padrão que possa ser inserido em algum conhecimento existente (Csikszentmihalyi, 1996, p. 28). Assim, ao imitar, podem ocorrer processos criativos, onde muitas vezes uma empresa acaba revelando alguma faceta da tecnologia que ainda não estava visível à empresa inovadora, e por isso, realiza uma imitação criativa.

Na verdade, existem diferentes capacidades de percepção sob mesmos problemas tecnológicos, onde o imitador enxerga a tecnologia sob diferentes aspectos do que o inovador e, assim, acabam sendo geradas ainda mais diferenças. Desta maneira, delinea-se a existência de permanente assimetrias<sup>2</sup> entre as empresas, sob a forma de diferentes processos tecnológicos utilizados e a diversa qualidade apresentada por cada resultado, ou seja, produto.

---

<sup>2</sup> Segundo Dosi (1988) a diversidade entre firmas é uma característica fundamental e permanente no ambiente industrial. A existência de assimetrias tecnológicas interfirmas é condição necessária para os diferentes lucros que cada uma delas obtém. Em conjunto com o comportamento dos agentes, as assimetrias tecnológicas definem “um padrão ‘regular’ de evolução da indústria” (Kupfer, 1996).

A imitação é portanto *um processo que possui a capacidade de gerar inovações*. O múltiplos processos de imitação de uma inovação são capazes de gerar (“novas”) inovações, caracterizando o processo que pode ser denominado de imitação criativa e o processo de difusão tecnológica pode ser visualizado como parte integrante do amplo processo de inovação.

Nestes processos, as capacidades tecnológicas da empresa serão decisivas para que possam ser agregadas melhorias nos produtos que serão imitados. Segundo Freeman (1982), é essencial que a empresa seja muito forte em funções técnicas de engenharia de produção e design, já que elas serão responsáveis pelo sucesso ou fracasso da empresa nesta atividade.

Porém, para poder adaptar a inovação adotada, gerando o processo de imitação criativa, as empresas irão depender de sua capacidade tecnológica e da própria inovação pioneira.

Assim, para melhor analisar a imitação criativa nas empresas é necessário avaliar quais as fontes de tecnologia das empresas, representadas pela sua própria capacidade tecnológica, pela necessária transferência de tecnologia a partir da inovação, do conseqüente aprendizado tecnológico daí obtido, e por fim pelo tipo de posicionamento em relação a inovação, isto é, pela estratégia tecnológica que serão apresentadas na próxima seção e constituem elementos essenciais para a análise dos casos.

## **4.2 Fontes de Tecnologia**

Segundo Dosi & Freeman (1992), as atividades que envolvem a imitação criativa podem ser consideradas tão ou mais importantes para o progresso técnico e a mudança econômica que as atividades de descobertas inventivas. Conforme demonstrado por estes autores, desde 1950, muitos países que se encontravam na “fronteira de inovação” tem obtido menos sucesso em termos de desenvolvimento econômico do que os “imitadores”.

Analisando a figura 2, apresentada na seção anterior, esta pode ser vista sob o aspecto das fontes de tecnologia que a empresa necessita, que podem ser divididas em

diferentes óticas: a inovação e a sua imitação, que somada a um potencial criativo, pode ser geradora de imitação criativa. Entretanto no decorrer destes processos os agentes necessitam de certos fatores que possibilitam possuir a capacidade de ingressar nos diferentes momentos representados pela figura 2.

Para inovar, imitar e possuir a capacidade de realizar atividades inovativas/imitativas, relacionadas com a imitação criativa, as empresas necessitam de certas fontes internas e externas de tecnologia que lhe permitam realizar estes processos. Como fonte interna de tecnologia, tem-se a capacidade tecnológica e, externamente, há os mecanismos de transferência de tecnologia com os quais a empresa se relaciona. Além disso, a capacidade tecnológica e a transferência de tecnologia proporcionam processos de aprendizado no decorrer de suas realizações e estes fatores também estão fortemente relacionados com a estratégia tecnológica que a empresa em questão adota.

#### **4.2.1 Fonte Interna**

O conhecimento tecnológico não é igualmente distribuído, nem é tão facilmente imitado ou transferido entre os agentes econômicos. Estes processos requerem técnicas de aprendizado, posto que tecnologia é conhecimento e seus princípios, na maioria das vezes, não podem ser claramente entendidos (Lall, 1992).

Desta forma, o poder de absorção, de domínio, de adaptação, de melhoramento ou de inovação tecnológica por parte de uma organização é considerada a capacidade tecnológica (Lall, 1992). Ela também é definida como a capacidade de modificar a tecnologia em uso de cada organização ou empresa, mostrando-se como fonte interna de tecnologia para a empresa.

Dentro deste enfoque, o autor detecta esforços por parte das empresas para dominar novas tecnologias e adaptá-las às condições locais, onde agregam melhorias, difundindo-as na economia e explorando os lucros assim proporcionados. Estes esforços irão resultar no desenvolvimento das capacidades tecnológicas das empresas.

Lall destaca que, na verdade, existem diferentes capacidades tecnológicas onde empresas com diferentes tecnologias adotam seqüências diversas:

- *avançada* - Baseada em Pesquisa: Inovação “pioneira”: As empresas com capacidade tecnológica avançada são as que mais assumem os riscos da inovação. Possuem um forte processo inovativo interno, estando baseadas em pesquisa básica e arcando com os riscos da inovação. Possuem P&D cooperativo e licenciam tecnologias própria para as demais;
- *intermediária* - baseada na busca e adaptação duplicativa: busca recursos tecnológicos, negocia contratos e faz uso de sistemas de informação. Licencia novas tecnologias das empresas com capacidade avançada e contrata pessoal especializado e capacitado para poder realizar o processo de adaptação com custos reduzidos. Investem na melhoria de qualidade, licenciando e assimilando novas tecnologias de produto;
- *básica* - baseada em experiência e simples rotinas: assimila tecnologias de processo, design de produtos e realiza pequenas adaptações às necessidades do mercado.

A imitação criativa se localiza nas empresas com capacidade tecnológica intermediária, por estarem baseadas na busca e adaptação. Estas empresas não são as que assumem os risco de uma inovação pioneira, como as de capacidade tecnológica avançada, mas ao mesmo tempo não tem seu processo produtivo baseado apenas em rotinas como nas de capacidade básica. Neste sentido, ao realizar o processo de adaptação fatalmente estará realizando imitação criativa, ou seja, a capacidade tecnológica da empresa pode indicar atividades de imitação criativa.

Entre as capacidades tecnológicas estão as habilidades envolvidas no processo de produção, que mostram como serão operadas e melhoradas as tecnologias dadas e também como irão ocorrer os esforços internos que serão utilizados para absorver tecnologias adquiridas ou imitadas de outras empresas. Também existem capacidades relacionadas com a transmissão de informações, habilidades e tecnologias direcionadas em recebê-las, que serão fundamentais no processo de difusão. Segundo Machlup (*apud* Freeman, 1982), fatores como educação, design, pessoal envolvido em laboratórios de testes, publicações de trabalhos científicos, serviços gerais de estatísticas, comunicações, computadores e maquinarias de todos os tipos, serviços profissionais de

análise de informações, além de recursos para pesquisas, são responsáveis pela busca e disseminação de avanços tecnológicos.

Contudo, as pressões competitivas forçarão as empresas a acompanhar o ritmo das inovações do mercado, voltando-se para estes conhecimentos externos, onde muitas vezes acaba por encontrar os conhecimentos necessários que não seria capaz de realizar internamente. Desta forma, poderá ser melhor para as empresas adotar e imitar as inovações ocorridas, através de transferência de tecnologia, do que enfrentar o risco de ser eliminado do mercado. Esta decisão também será parte da estratégia tecnológica estabelecida por cada empresa.

#### **4.2.2 Fonte Externa**

Quando a empresa não possui capacidade de desenvolver internamente a tecnologia que necessita busca obtê-la através de fontes externas, ou seja por meio de transferência de tecnologia. A transferência de tecnológica segundo Drouvot & Verna (1994) refere-se ao posicionamento ou opção estratégica feita empresa, onde ela decide por adaptar, melhorar ou seguir uma tecnologia já definida. Ela consiste na transmissão de informações entre, no mínimo, dois agentes de conteúdo material como no caso de máquinas, equipamentos e produtos, ou imaterial, por meio de conhecimento científico, *know-how*, métodos e processos. Esse transmissão de informações normalmente beneficia emissores com recursos financeiros e receptores com sistemas e subsistemas tecnológicos.

Drouvot & Verna (1994) também apresentam diferentes tipos de transferência de tecnologia: vendas tecnológicas (produtos, processos, projetos, licenciamento); contratos tecnológicos (de engenharia - por meio de pesquisa e desenvolvimento, de formação, de organização, de organização e gestão, de assistência técnica e franquias); investimento tecnológico direto (*joint-ventures*, alianças estratégicas, criação de filiais).

Segundo Pavitt (1994) a transferência de tecnologia também pode ocorrer por meio de fornecedores, como com a compra de novos equipamentos. A relação com os compradores também pode transferir tecnologia, pois eles demandam algumas fontes com determinadas qualificações que levem a empresa a agir. Para o autor, outro fator

está relacionado com a observação direta pelos concorrentes dos produtos e métodos de operação das empresas líderes e até mesmo envolvendo práticas como a engenharia-reversa.

Pavitt (1994) classificou as empresas de base tecnológica conforme suas características em relação a inovação e transferência de tecnologia. No caso de empresas de software, o autor destacou que estas podem ser classificadas como fornecedores especializados, onde o tamanho das empresas é normalmente pequeno, com consumidores sensíveis à performance de seus produtos. Como o maior foco de atividade tecnológica destas empresas o autor aponta a melhoria de produtos, onde sua maior fonte de acumulação tecnológica está no design e desenvolvimento efetuados por empresas mais avançadas. As pequenas empresas de software, direcionadas à melhoria de seus produtos, têm como maior canal de transferência tecnológica e imitação a engenharia reversa e o aprendizado.

A transferência de tecnologia também pode ocorrer por meio de observadores da indústria, como consultores e através da imprensa especializada. Frequentemente, a transferência de tecnologia decorre do meio acadêmico para as empresas através da própria formação dos recursos humanos e também por meio de projetos de cooperação universidade-empresa.

Assim, transferências de tecnologia também podem indicar atividades imitativas. As empresas estarão sempre buscando alguma diferenciação através de pequenas melhorias técnicas, pois no processo de imitação ocorre um processo de “aprendizado”, objeto da próxima seção.

### **4.2.3 Aprendizado Tecnológico**

Considerando as fontes internas e externas como variáveis de estoque, estando disponíveis interna e externamente para as empresas, a variável de fluxo que denota a capacitação das empresas no decorrer destes processos é o aprendizado tecnológico. O aprendizado tecnológico está ligado ao conhecimento tácito obtido através da experiência, mesmo que as empresas tenham adquirido tecnologia e habilidades externas (Pavitt, 1994).

O aprendizado tecnológico depende das habilidades específicas de cada empresa. Ele tende a ser “local” no sentido de geralmente ocorrer ao redor das atividades nas quais a empresa já possui conhecimento. Segundo Lall (1992) e Bell (1984), existem diferentes tipos de aprendizado tecnológico:

- *learning-by-doing* (“aprender fazendo”): aprendizados através da experiência adquirida no processo produtivo, seria literalmente “aprender fazendo”;
- *learning-by-adapting* (“Aprender adaptando”): a empresa utiliza tecnologias externas que ao serem utilizadas tornam-se mais eficientes através da experiência adquirida pelos trabalhadores e através da agregação de pequenas mudanças no decorrer do processo;
- *learning-by-design* (*aprender pelo design*): a tecnologia externa é replicada pela empresa e a indústria de bens de capital se ajusta a ela;
- *learning-by-improved design* (“aprender melhorando o design”): a tecnologia externa é adaptada aos materiais, condições e habilidades locais;
- *learning-by-setting incomplete production systems* (“aprender estabelecendo sistemas de produção incompletos”): existe na empresa uma habilidade que já foi adquirida e esta é então usada para ajustar fábricas ou plantas para necessidades específicas;
- *learning-by-designing new processes* (“aprender desenvolvendo novos processos”): departamentos de P&D atuam tanto em pesquisa básica e quanto em desenvolvimento;
- *learning-by-training* (“aprender treinando”): implementação de novos processos através de programas de treinamento;
- *learning-by-hiring* (“aprender contratando”): tarefas especializadas necessitam a contratação de indivíduos capacitados;
- *learning-by-searching* (“aprender buscando”): a empresa busca conhecimento e informação que são adquiridos por ela.

As atividades de engenharia denotam processos de imitação tecnológica que também podem estar relacionados a atitudes como o *benchmarking*, o qual consiste no julgamento estabelecido pela empresa para cada aspecto de seus produtos em relação aos

concorrentes, buscando superá-los (Leibfried & McNair, 1994). A imitação tecnológica pode ser identificada através de uma análise das empresas que atuam no mesmo mercado, sob o aspecto da incorporação de processos adotados comparando seus produtos finais.

A ausência de patentes e adoção de protótipos externos de produtos e equipamentos também aceleram a difusão tecnológica. Desta forma, a imitação tecnológica irá gerar empresas com produtos semelhantes, mas com produtividade e qualidade diversas. A difusão tecnológica, vista como um somatório de imitações, tende a eliminar as diferenças nos produtos, o que obriga as empresas a buscar imitação criativa, mantendo-se competitivas. Neste caso, a divulgação de produtos em feiras demonstra também a imitação tecnológica.

Um outro mecanismo importante para a imitação tecnológica é a perda de pessoal especializado para a concorrência ou a venda de empresas. Além disso, destaca que se os líderes emitirem declarações públicas ou expedirem papéis pelo pessoal científico estarão acelerando a imitação tecnológica (Porter, 1989).

A rápida difusão tecnológica representando amplas imitações pode ser visualizada nos setores de alta tecnologia, como no caso do setor de software. Assim, no próximo capítulo, serão abordados os dados essenciais para a realização deste trabalho relativos ao setor de software. Entretanto, ao considerar sua capacidade tecnológica e acabando por adotar e imitar as inovações ocorridas, através de transferência de tecnologia, e assim passando por processos de aprendizado tecnológico, estas decisões farão parte da estratégia tecnológica seguida por cada empresa.

### **4.3 Estratégia Tecnológica**

As empresas estão constantemente sendo postas diante dos mais diversos fatores aleatórios, dos quais precisam “livrar-se” para sobreviverem, crescerem e suprirem a sociedade. (Nelson & Winter, 1982). Estes fatores aleatórios são os desafios impostos pelo próprio processo de concorrência, que está intimamente relacionado com a existência de assimetrias competitivas, com a diversidade de estratégias e a diversidade comportamental (Kupfer, 1996).

No esforço pela sobrevivência e competitividade, as empresas podem adotar diferentes tipos de estratégia tecnológica que lhes direcionem à inovação (Freeman, 1982). A partir da proposta de Freeman (1982), foi realizado um esforço de adaptação dos conceitos de estratégia tecnológica, reduzindo-os de seis para três tipos de estratégia. Para cada tipo, será discutido um nível de comportamento tecnológico que subentenda diferentes tipos de capacidade tecnológica e transferência de tecnologia (ou aprendizado):

- *Inovativa*: desenhada para atingir liderança técnica e de mercado, ficando sempre à frente dos competidores com a introdução de novos produtos ou processos. Muito intensa em P&D, e portanto, de capacidade tecnológica avançada. A empresa usufrui de amplos processos de aprendizado (todos anteriormente apresentados) justamente por possuir capacidade tecnológica avançada e seus conhecimentos tecnológicos tenderão a ser transferidos para as demais.
- *Imitativa*: não necessariamente desejam acompanhar simultaneamente os líderes, pois estão atrasadas em relação a estes e o tamanho do atraso depende de circunstâncias particulares do mercado que se insere (indústria, país, empresa). Se baseiam no trabalho pioneiro dos líderes inovativos através do sistema nacional de educação. Seu objetivo é obter uma parcela do mercado desenhando (P&D) produtos tão bons quanto aos das empresas de estratégia inovativas. Para tal, os produtos devem incorporar algumas modificações, pequenos avanços tecnológicos que diferenciem seus produtos, porém sob um baixo custo. Desta forma, estas empresas possuem capacidade tecnológica intermediária e irão necessitar de transferência de tecnologia, usufruindo, assim, de alguns processos de aprendizado; *exceto* os que envolvam uma capacidade tecnológica avançada, como *learning-by-design*, onde a tecnologia externa é replicada pela empresa e a indústria de bens de capital se ajusta a ela; e *learning-by-designing new processes* onde departamentos de P&D atuam tanto em pesquisa básica, quanto em desenvolvimento.
- *Dependente*: são na realidade uma “loja” ou um “departamento” de uma empresa maior. Não possuem atividades de P&D e não desejam iniciar nem imitar mudanças técnicas em seus produtos, a não ser quando ocorrem demandas específicas de seus

clientes. Falências e períodos de baixos lucros são freqüentes. Em alguns casos, os empresários identificam novas oportunidades em mercados com rápida mudança, porém que não necessitem de capacidades internas de P&D, ou design complexo. Desta forma, estas empresas possuem capacidade tecnológica básica, fazendo com que as empresas necessitem muito de transferência de tecnologia, e só conseguem usufruir de processos de aprendizado que não envolvam grandes habilidades específicas, ou seja, aprendem através de experiências adquiridas no processo produtivo (*learning-by-doing*), contratação de indivíduos capacitados (*learning-by-hiring*) e da busca de conhecimento e informação externa (*learning-by-searching*) já que envolve atividades essenciais para a sobrevivência de qualquer empresa.

Como visto, frente aos diferentes tipos de estratégia que as empresas podem adotar, a imitação tecnológica possui papel muito importante para o sucesso e a sobrevivência das empresas.

\*\*\*

A fonte interna, ou capacidade tecnológica, representa o poder de absorção, domínio, adaptação, melhoramento ou de inovação tecnológica de uma empresa. Em outras palavras, é a capacidade de modificar a tecnologia utilizada, realizando imitação criativa. A fonte externa, ou transferência de tecnologia, proporciona às empresas informações e ambas aprendizado, que em função da capacidade tecnológica da empresa, e da a transferência de tecnologia, ocorrem aprendizados tecnológicos, denotando a capacitação de cada empresa. Em meio a estes processos a empresa estará também seguindo sua estratégia tecnológica.

Se a empresa possui capacidade tecnológica *básica*, com poucas possibilidades de desenvolver tecnologias capazes de mantê-la competitiva, devido às suas limitações internas, necessitará de alto grau de conhecimentos externos adquiridos por meio de transferência de tecnologia. Ele será forçada a traçar uma estratégia tecnológica voltada a este propósito, ou seja, uma estratégia *dependente* de conhecimentos tecnológicos externos que venham preencher suas limitações. Mesmo recebendo um alto grau de tecnologia externa, por possuir uma capacidade tecnológica básica, usufrui de poucos processos de aprendizado, realizando o que pode ser chamado de imitação “simples”.

Em um extremo oposto, visualiza-se uma empresa de capacidade tecnológica *avançada*, usufruindo de amplos processos de aprendizado, desenvolvendo tecnologias inovadoras e pioneiras. Por isso, torna-se capaz de transferir tecnologia para as demais, assumindo posições de liderança, ou seja, apresentando uma estratégia tecnológica *inovativa*.

Entre os dois casos anteriores encontram-se as empresas de capacidade tecnológica *intermediária*. Estas empresas possuem certa capacidade de desenvolver tecnologias para se manterem competitivas, mas necessitam agregar, também, conhecimentos externos aos seus processos, pois normalmente estes não são suficientes para manterem sua posição no mercado. Seguem uma estratégia tecnológica imitativa e podem usufruir de alguns processos de aprendizado, sendo capazes de realizar imitação criativa.

Estes conceitos-chave podem ser apresentados sob forma do quadro a seguir, que mostra o resumo teórico das interrelações dos conceitos anteriormente apresentados, os quais formam os parâmetros de análise deste trabalho:

**Quadro 1: Inovação, Imitação Criativa e Imitação Simples**

<b>Processo</b>	<b>Fontes de Tecnologia</b>	<b>Aprendizado</b>	<b>Estratégia Tecnológica</b>
<b>Inovação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonte Interna: Capacidade Tecnológica <b>Avançada</b></li> <li>• Fonte Externa: Desenvolvimento interno da tecnologia utilizada, mas eventualmente necessita complementá-la com tecnologias e conhecimentos de outras empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-adapting</i></li> <li>• <i>learning-by-design:</i></li> <li>• <i>learning-by-improved design</i></li> <li>• <i>learning-by-setting incomplete production systems</i></li> <li>• <i>learning-by-designing new processes</i></li> <li>• <i>learning-by-training</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>	Inovativa
<b>Imitação “Criativa”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonte Interna: Capacidade Tecnológica <b>Intermediária</b></li> <li>• Fonte Externa: Adaptação e Melhoramento de Tecnologias Externas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-adapting</i></li> <li>• <i>learning-by-improved design</i></li> <li>• <i>learning-by-setting incomplete production systems</i></li> <li>• <i>learning-by-training</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>	Imitativa
<b>Imitação “Simples”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonte Interna: Capacidade Tecnológica <b>Básica</b></li> <li>• Fonte Externa: Adoção de Tecnologia Externa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>	Dependente

## **5. SETOR DE SOFTWARE**

Utilizando o instrumental proposto, torna-se viável estudar empresas desenvolvedoras de software. O setor de software, caracterizado como de alta tecnologia, possui características como a rápida velocidade na introdução de inovações técnicas e o contínuo desenvolvimento de produtos, além da competição acirrada. Também possui algumas características específicas como o baixo investimento em capital fixo e a necessidade de mão-de-obra com grande capacidade criativa e intelectual.

É justamente no intuito de alcançar os objetivos propostos deste trabalho que se torna necessário classificar e descrever o que é software, suas empresas e seu setor, conforme será apresentado neste capítulo.

### **5.1 O Software**

Com o avanço da informatização, nenhum setor ou atividade econômica pode deixar de consumir *software*. Na verdade, existem diferentes classificações e caracterizações para o produto.

Segundo Melo & Branco (1997) software é uma seqüência de instruções codificadas em linguagem de computador. Este conjunto de instruções (programas) é lido e processado por microprocessadores, transmitindo comandos que serão executados por equipamentos (*hardware*).

Os autores ainda destacam que o produto pode ser classificado de diversas formas:

- *Software pacote*: é uma aplicação preparada previamente, que serve a um conjunto amplo de clientes. Pode requerer dos usuários algum esforço de programação para satisfazer os requisitos de suas aplicações (como o preparo de planilhas eletrônicas para aplicações corporativas). Neste segmento, a competitividade é definida pela capacidade de desenvolvimento técnico e de comercialização de produtos em massa. É necessário alto investimento para desenvolver e lançar o produto e o retorno depende de sua aceitação pelo mercado.

- *Software sob encomenda*: atende a necessidades específicas de clientes, podendo, em muitos casos, ser definido para servir não só a um, mas a um conjunto maior de clientes. Neste segmento, o conhecimento das atividades e necessidades dos usuários é essencial, e a venda é realizada antes do desenvolvimento, diminuindo os riscos de mercado.

- *Software horizontal*: é de uso geral e incorpora, principalmente, conhecimentos de informática. Se caracteriza pela distribuição em larga escala e preferência dos consumidores pela marca e reputação das empresas. São exemplos os sistemas operacionais, os bancos de dados, os processadores de texto e as planilhas.

- *Software vertical*: via de regra, incorpora conhecimentos de uma ou mais especialidades, além da informática. São comercializados sob a forma de pacotes ou sob encomenda e destinam-se a setores específicos de atividade (agricultura, saúde, educação etc.) ou ao uso doméstico (jogos).

- *Software aplicativo*: caracteriza-se por não ser de uso geral e se destina a alguma aplicação específica, podendo ser um *pacote* ou *sob encomenda*, ou - pela outra classificação - tanto um produto *vertical* quanto *horizontal*, dependendo do caso.

- *Software embarcado*: designa aquele que não é comercializado individualmente, mas sim, embutido em outros produtos. Máquinas e sistemas para automação industrial, testes, telecomunicações, são alguns exemplos de sua aplicação.

É importante ressaltar que o software, para ser comercializado, normalmente passa por um processo que se chama *localização*. Este processo consiste na adaptação

do produto para os mercados consumidores, especialmente quando ele se destina a exportação (Melo & Branco, 1997).

As tarefas e procedimentos envolvidos no desenvolvimento de um programa de computador podem ser agrupadas em cinco estágios sequenciais (Schware *apud* Pondé, 1993):

1. *Especificação de requerimentos*: consiste na descrição da utilização a ser dada ao programa e das necessidades dos futuros usuários;

2. *Projeto*: quando as especificações são transformadas em um conjunto de ordens/procedimentos que podem ser programadas em um computador;

3. *Codificação*: pela qual o projeto é traduzido em instruções que o computador pode compreender;

4. *Teste*: executado (durante todo o ciclo) através da comparação do programa com a especificação inicial;

5. *Manutenção*: abrangendo tanto a correção de erros que não foram detectados durante os estágios anteriores, quanto a implementação de modificações decorrentes de alterações ou adições nas especificações.

Estas atividades são intensivas em trabalho e exigem um conjunto de capacitações também adquiridas através de experiência. Além disso, há o aprendizado relacionado ao uso de ferramentas automatizadas e à gestão de todo o processo de produção de software (Pondé, 1993).

Como destaca Pondé (1993), alguns dilemas que na grande maioria dos setores industriais já encontraram soluções em "paradigmas" razoavelmente estabelecidos, ainda estão em estágio inicial de definição na produção de software. O autor cita como exemplos estabelecer qual a forma mais eficaz de divisão do trabalho, qual o alcance das soluções automatizadas, como mensurar e avaliar a qualidade das tarefas desenvolvidas, qual a melhor maneira de integrar as diversas etapas do processo. Conseqüentemente, existe um amplo espaço para experiências e aprendizado no âmbito de cada empresa, gerando capacitações tácitas que oferecem vantagens competitivas importantes.

Segundo Frick & Nunes (1996), o software possui certas particularidades que o diferenciam dos demais produtos. O desenvolvimento de um software não segue padrões de 'fabricação', não há processos industriais para a reprodução do software. Segundo os autores, o custo e o tempo de trabalho envolvidos na reprodução de um software são quase nulos, já que normalmente são necessários apenas o custo do disquete, ou meio físico e o tempo de copiar um programa.

Assim, do ponto de vista do desempenho tecnológico das empresas, as capacitações tecnológicas acumuladas na mão-de-obra das empresas são decisivas, principalmente para as tarefas desempenhadas durante os dois primeiros estágios do ciclo de desenvolvimento de software, a especificação dos requerimentos e o projeto (Pondé, 1993).

A indústria de software tem-se caracterizado pelo intenso dinamismo e rápida mutação. Em um espaço curto de anos, pequenas empresas crescem a um ritmo vertiginoso, novos mercados surgem e movimentam receitas globais na casa dos bilhões de dólares, as linhas de produtos se ampliam e multiplicam as atividades econômicas passíveis de serem remodeladas pela difusão das tecnologias da informação.

Desta forma, torna-se essencial para este trabalho apresentar nesta seção um breve panorama do setor de software no mundo e, a seguir, no Brasil. Também serão apresentados na seqüência, conceitos e processos específicos do setor de software, bem como as políticas estatais voltadas à área, absolutamente relevantes para a realização da pesquisa proposta.

## **5.2 A Indústria Internacional de Software**

Conforme foi detectado por Pondé (1993), o setor de software apresenta heterogeneidade. Tanto do lado das empresas - coexistem empresas especializadas, unidades de fabricantes de hardware e empresas de serviços de distintos tamanhos - quanto dos segmentos de mercado.

Segundo Niosi & Chéron (1998) a indústria de software é provavelmente o segmento de mais rápido crescimento das economias industrializadas na década de 90. O ritmo de crescimento da indústria tem-se mantido elevado, em torno de 15% à 20% ao

ano, embora não seja homogêneo entre os seus vários segmentos. Este dinamismo deve-se principalmente ao rápido avanço tecnológico das plataformas de hardware, cujo crescimento exponencial da capacidade de processamento cria uma enorme necessidade de novos programas, às vezes, até mesmo acima da capacidade de resposta da indústria de software (Pondé, 1993).

Ainda existem grandes diferenças na segmentação do mercado de software em cada país, sendo que os Estados Unidos se caracterizam pela predominância do software de pacote. Já o mercado japonês é constituído basicamente de software por encomenda. A Europa situa-se em uma posição intermediária - mas a tendência ao aumento do peso do software de pacote vem se generalizando. O mercado mundial encontra-se extremamente concentrado em um grupo de seis países: Estados Unidos, Japão, França, Alemanha, Reino Unido e Itália (Pondé, 1993).

A liderança norte-americana na indústria de software é incontestável, pois suas empresas não só dominam os mercados domésticos como também atuam fortemente em mercados externos. Entre os fatores que alavancam essa posição competitiva estão as economias de escala proporcionadas pelas dimensões da demanda local, os investimentos em tecnologia de ponta estimulados pelos gastos militares e os recursos humanos gerados pelo sistema universitário. Além disso, a existência de mercados de *venture capital* (capital de risco) sofisticados favorece a expansão de pequenas empresas inovadoras, permitindo seu amadurecimento e transformação em empresas poderosas tanto em termos tecnológicos quanto financeiros (Pondé, 1993).

Depois dos Estados Unidos, os países com as bases locais mais sólidas de desenvolvimento de software são a França, que abriga três das dez maiores software-houses européias, e o Japão (OCDE, 1992). No Reino Unido, embora o percentual de receitas obtidas no exterior frente ao faturamento da indústria seja alto, as empresas existentes são pequenas para os padrões internacionais - e aquele percentual tem se mostrado declinante nos últimos anos. Quanto à indústria japonesa, deve-se destacar que a maior parte das capacitações está concentrada nos fabricantes de hardware.

A estrutura da indústria se caracteriza, então, pela presença de grandes corporações, que dominam os principais segmentos de mercado, ao mesmo tempo em

que se multiplicam espaços para a sobrevivência de um grande número de empresas marginais. Em suma, as barreiras à entrada não são elevadas, permitindo a proliferação de empresas pequenas e médias, mas existem significativas barreiras ao crescimento, de modo que as grandes empresas dominam os principais mercados.

O elemento dinâmico que remodela continuamente tal estrutura é o surgimento incessante de novos produtos e segmentos de mercado. Segundo Quinn (1998), o software tornou-se um elemento central no processo de inovação em geral, desde a pesquisa básica até a personalização de produtos. Para o autor, ele tem o potencial de reduzir custos, ciclos de produtos e riscos, denotando assim, uma demanda crescente por inovações em software.

Segundo Pavitt (1994), as empresas produtoras de software são, em geral, pequenas e possuem clientes altamente sensíveis à performance de seus produtos. O principal foco estratégico destas empresas é o melhoramento de produtos, onde está sua principal fonte de acumulação tecnológica. Para tal, as atividades relacionadas a engenharia reversa são cruciais, valorizando o aprendizado com usuários e empresas mais avançadas. Assim, as empresas buscam monitorar as necessidades de seus usuários e integrar novas tecnologias em seus produtos.

No Brasil, o mercado para software amplia-se constantemente. Entretanto, o acesso às novas tecnologias é dificultado e as empresas buscam acompanhar o desenvolvimento tecnológico externo através de processos imitativos como será observado nas próximas seções.

### **5.3 O Setor de Software no Brasil**

Os setores de alta tecnologia, como o de software, foram os mais ameaçados pela prolongada crise econômica brasileira, justamente por estarem vinculados a incorporação de inovações tecnológicas na indústria em geral. Contudo, Coutinho & Ferraz (1994) afirmam que o segmento de software brasileiro possui perspectivas favoráveis, na medida em que as empresas buscarem utilizar as suas capacitações tecnológicas acumuladas na construção de vantagens competitivas a partir de produtos diferenciados e originais.

Por outro lado, é um segmento que apresenta tendência de expressivo crescimento, sendo que, no Brasil, para 1997, estima-se uma taxa de crescimento da ordem de 40% em relação a 1996 (Mahlmeister, 1996). Segundo estimativas do Programa Nacional de Software para Exportação (Softex), o setor nacional de software (ano-base 1995) possui características relevantes. Conforme foi constatado, neste setor atuam mais de 3.500 empresas, com vendas estimadas em US\$ 2,5 bilhões, empregando em torno de 110.000 pessoas em todo o país, sendo destas 50,8% com nível superior.

Como no resto do mundo, a indústria de software no Brasil se caracteriza por ser intensiva em mão-de-obra qualificada. Segundo os dados coletados pela Secretaria de Política de Informática e Automação (Sepin), do Ministério de Ciência e Tecnologia, em 1991, a parcela do pessoal ocupado na indústria brasileira de software que possuía no mínimo graduação em algum curso de ensino superior chegava a 68,1%.

Um fator que favorece estas empresas, a grande maioria de pequeno porte, é que as novas tecnologias, vinculadas ao setor de software, têm se revelado menos complexas para os que desenvolvem novos produtos. Isto permite que seja reduzido o porte mínimo que uma companhia precisa ter para funcionar com rentabilidade.

É importante ressaltar que diversas amostras efetuadas pela Secretaria de Política de Informática e Automação (Sepin), apontam para um perfil do setor composto em mais de 90% por micro e pequenas empresas, inclusive aquelas com menos de 50 empregados e faturamento inferior a US\$ 4 milhões anuais. Um dos poucos indicadores disponíveis para o setor, obtido junto ao Softex, estima que o faturamento médio anual por empregado gira em torno de R\$ 20 mil.

Mesmo com as poucas informações disponíveis, é possível verificar que o perfil interno deste setor brasileiro se aproxima das características apresentadas internacionalmente, especialmente pela maciça participação de pequenas empresas. Foi constatado que, na maioria dos casos, as empresas são formadas a partir da associação de técnicos de nível superior que, em função da inexistência de barreiras à entrada em boa parte dos segmentos, deixam empregos anteriores, ou mesmo as universidades, para a montagem de seus próprios negócios.

Acredita-se que o grande estímulo para o surgimento destes novos negócios é que o conhecimento, as técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de programas estão relativamente disponíveis para pequenas e médias empresas que sejam capazes de lançar produtos diferenciados. Segundo Pondé

“A conquista do grosso do mercado brasileiro pelo software importado não tem levado à destruição extensiva das empresas nacionais. A sobrevivência de um importante núcleo de empresas relativamente inovadoras, várias delas já dando seus primeiros passos nos mercados externos, mostra que existe um potencial, principalmente em termos de capacitação técnica, para galgar patamares superiores de competitividade” (Pondé, 1993, p.65).

Desta forma, a flexibilidade e principalmente a criatividade dos profissionais brasileiros, podem contribuir para gerar um diferencial em favor dos produtos brasileiros. Conforme constataram Costa, Reigada e Weber (1995) os profissionais brasileiros caracterizam-se por possuir elevado potencial de criatividade, especialmente quando voltados a atividades técnicas.

### **5.3.1 “Qualidade no Setor de Software Brasileiro”**

Em 1995, foi realizada a segunda edição da pesquisa “Qualidade no Setor de Software Brasileiro”, sob a coordenação da Divisão de Sistemas de Informação sobre Informática da Secretaria de Política de Informática e Automação do Ministério da Ciência e Tecnologia - DSI/SEPIN/MCT, no âmbito do Subprograma Setorial da Qualidade e Produtividade em Software, do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade - SSQP/SW-PBQP.

Esta pesquisa provê dados para o Sistema Brasileiro de Informação sobre Software - SBIS, concebido pelo Programa Brasileiro de Software para Exportação - SOFTEX 2000 e integra o projeto Competitividade da Indústria Brasileira de Software, apresentado ao SSQP/SW-PBQP, que objetiva levantar informações sobre aspectos relevantes para a qualidade da produção de software no País. Em 1997, foi iniciada uma

nova edição da pesquisa, porém com dados ainda não disponíveis até o presente momento.

Um total de 445 empresas do setor de software participaram da pesquisa fornecendo seus dados. A amostra realizada inclui 376 empresas que desenvolvem software-pacote para comercialização ou sob encomenda para terceiros, sendo 108 desenvolvedoras de pacotes e não de softwares sob encomenda, 76 na condição inversa (encomendas e não pacotes), e 192 que desenvolvem os dois tipos de atividades no tratamento de software. Mais de 100 empresas dentre as 445 pesquisadas distribuem ou editoram softwares de terceiros.

Cerca de **75%** das empresas participantes possuem até 50 empregados, o que demonstra predominância de microempresas (até 10 empregados) e empresas de pequeno porte (de 11 a 50 empregados), conforme tabela abaixo:

**Quadro 2: Porte das Empresas - Setor de Software**

<b>Categorias</b>	<b>Faixas</b>	<b>%</b>
Microempresas	até 10 pessoas	40,50
Pequeno Porte	de 11 a 50	34,70
Médio Porte	51 a 100	5,60
Grande Porte	mais de 100	19,10

**Fonte:** MCT/SEPIN, 1995.

A pesquisa também verificou uma concentração maior de empresas nas regiões Sudeste e Sul, com destaque para Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além disso, verificou-se que mais da metade das empresas analisadas têm como atividade principal a prestação de serviços, seguida do desenvolvimento de software e processamento de dados (41%). Dentre as atividades de informática características das empresas destacam-se: desenvolvimento de software produto, consultoria e projetos em informática e projeto de software sob encomenda; seguidas de treinamento, distribuição e revenda de produtos de informática.

A pesquisa também apontou que a força de trabalho envolvida era de 47,5 mil pessoas nas empresas, sendo 8,3 mil analistas de sistemas, engenheiros de software ou programadores, e pouco mais de 3 mil profissionais de marketing e vendas. Quanto a qualificação, mais de mil mestres e doutores e quase 400 profissionais preparados em qualidade desempenham suas funções nessas empresas.

A relação entre as diferentes categorias de profissionais e o total de pessoas ocupadas nas empresas que produzem software fornece os percentuais de 17% para analistas de sistemas, engenheiros de software ou programadores, e 6% em marketing e vendas. Com relação aos serviços, em torno de 70% das empresas utilizam, sistemática ou eventualmente, a terceirização tanto em análise e programação, quanto em marketing e vendas.

Os produtos das empresas foram caracterizados segundo os tipos de software desenvolvidos. Os tipos que mais se destacaram em termos de número de empresas desenvolvedoras, por ordem de importância, foram os apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 3: Tipo de Software Produzido**

<b>Tipo</b>	<b>%</b>
automação comercial	43
financeiro	34
automação de escritórios	30
automação industrial	25
gerenciador de informações	22
comunicação de dados	17

**Fonte:** MCT/SEPIN, 1995.

As empresas mostraram-se estar preocupadas quanto a qualidade de seus processos, produtos e serviços. Para tal, foi avaliada a participação dos empregados na solução de problemas, o desempenho e satisfação dos funcionários e os investimentos em treinamento para funcionários e gerentes.

Reuniões de trabalho são adotadas por 61% das empresas, constituindo-se no método mais utilizado para apoiar a participação de seus empregados na solução de problemas. Este percentual é composto por 32% de empresas que adotam exclusivamente reuniões de trabalho e o percentual de 29% complementar resulta da combinação de reuniões com procedimentos informais e com programas de sugestões (20%). Se destacam também combinações que incluem a manutenção de times, equipes ou círculos de controle da qualidade (9%). O percentual de 37% obtido para adoção de procedimentos informais inclui 20% de empresas que adotam exclusivamente esta forma de participação.

A avaliação de desempenho dos funcionários é informal em 54% das empresas e realizada de forma sistemática, com periodicidade fixa, em 16%. Pesquisas de satisfação dos funcionários são realizadas informalmente na metade das empresas e sistematicamente em somente 7% delas.

Metade das empresas possuem em seus quadros pelo menos um mestre ou doutor, com distribuição concentrada (34%) na faixa de um ou dois profissionais pós-graduados por empresa. Todas as empresas possuem analistas de sistemas, engenheiros de software ou programadores, com maior concentração na faixa de 1 a 5 profissionais. Em marketing e vendas a maior incidência é na mesma faixa por empresa, embora 16% não tenha nenhum profissional neste tipo de atividade.

### **5.3.2 Políticas para Informática e Software**

O complexo eletrônico, do qual fazem parte os setores de informática, telecomunicações, automação industrial e software, é considerado difusor de progresso técnico, e justamente por vincular-se fortemente com a incorporação de inovações tecnológicas, depende da realização de investimentos (Coutinho e Ferraz, 1994).

Segundo Weber (1997), a análise das estratégias de desenvolvimento da indústria de software no Brasil compreende duas fases distintas da história econômica brasileira. Até 1989, inserida em um contexto de substituição de importações e a partir de 1990, em um contexto de competição global. Para o autor, a partir de 1975 até 1992 ocorreu “uma Política de Hardware Voltada para o Mercado Interno”, pois em sua

opinião a meta que estabelecia prioridade para software “ficou só no papel” (*sic*). Segundo Evans (*apud* Weber, 1997)

“Desde o início, a política brasileira de informática privilegiou o hardware, tratando o mercado de software como subproduto das vendas de hardware (...). Isto levou a uma preocupação com sistemas operacionais nativos, ao invés de focar no desenvolvimento de aplicações locais baseadas em padrões internacionais existentes. A estratégia do sistema operacional provou-se *quixotesca*... O total acumulado das exportações brasileiras de software nos últimos quatro anos da década de 80 foi somente US\$ 100 mil, de acordo com estatísticas da SEI, um contraste surpreendente com as dezenas de milhões de dólares por ano da Índia, especialmente levando em conta o maior tamanho da indústria de informática no Brasil”. (Evans *apud* Weber, 1997 p. 9)

Moura (*apud* Costa et al., 1995) apresenta uma visão diversa argumentando que

“a indústria brasileira de software, além de se concentrar no desenvolvimento de aplicações para o usuário final, pode ser caracterizada como produtora de software tipo pacote, em termos de ferramentas (DBMS, CASE e RAD) e sistemas (pacotes de segurança, utilitários para sistemas operacionais UNIX, etc.). Este perfil de produtor de software tipo pacote foi aperfeiçoado nos anos 70 e 80. Durante estes anos, foi usado o talento brasileiro para desenvolver desde uma variedade de pacotes de utilitários, ferramentas, processadores de palavras e planilhas eletrônicas, até sistemas operacionais (tipo UNIX e DOS) para computadores fabricados localmente. O sucesso até então da indústria brasileira de software (abrangendo os segmentos de software tipo pacote, sob encomenda e embutido) pode ser atribuído a fatores tais como: atendimento diferenciado aos clientes, tanto na pré-venda como no pós-venda, inclusive quanto a requisitos específicos, além de termos e condições atrativas obtidas através de negociações diretas, especialmente no caso das grandes contas estratégicas; os resultados de exportação foram inexpressivos neste período porque a política vigente era totalmente orientada para o mercado interno.” (Moura *apud* Costa et al., 1995).

Na verdade, a Política Nacional de Informática (PNI) estabelecida inicialmente, apesar de estar voltada para o mercado de hardware, (até mesmo por questões relacionadas ao estágio do desenvolvimento tecnológico da indústria na época) serviu para formar as bases de um setor de software no país. A partir de 1993, correspondendo a uma nova realidade mundial, foi adotada uma política de inserção do setor de informática brasileiro no mercado internacional, tendo como novo modelo a busca da competitividade. Conforme descrito por Campos (1997)<sup>3</sup>:

“Se por um lado a proteção do mercado, baseada na política de substituição de importações adotada no passado, gerou um apreciável parque industrial deste setor no País - temos a maior indústria de informática e telecomunicações da América Latina, um mercado cujo faturamento anual é superior a dez bilhões de dólares e o maior contingente de profissionais com graduação, especialização, mestrado e doutorado, maior que a soma do que dispõe toda a América Latina - por outro lado, esta indústria não era competitiva e estava fundamentalmente voltada para o mercado interno. Por se tratar de setor de tecnologia de ponta, extremamente competitivo e de acesso cada vez mais oneroso e difícil, o equacionamento desta inserção competitiva é calcado primordialmente sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Neste processo, tem-se conseguido expor o setor à competição internacional de forma planejada, expandir o parque industrial e gerar empregos qualificados.” (Campos, 1997).

Com esta nova visão, o governo brasileiro está atuando na implantação de centros geradores de novas empresas, denominados Geração de Novos Empreendimentos em Software, Informação e Serviços (GENESIS), junto a universidades e escolas técnicas que tenham cursos de computação (Lemos, 1998). Esses centros proporcionam vários tipos de apoio para egressos do meio acadêmico que pretendam criar suas próprias empresas. Além disso, foi em 1993 estabelecido o Programa Brasileiro de Software para Exportação - SOFTEX 2000, objeto da próxima seção.

---

<sup>3</sup> Ivan Moura Campos, atual Secretário de Política de Informática e Automação. Artigo intitulado “Política Nacional de Informática”, publicado na homepage do Secretaria de Política de Informática e Automação do Ministério da Ciência e Tecnologia (SEPIN) - (<http://www.mct.gov.br/sepim> em 02 de outubro de 1997).

### **5.3.3 O Programa SOFTEX 2000**

O programa SOFTEX 2000 foi criado em 02.02.93, com a assinatura do Projeto CNPq/Pnud/BRA92/019, e este é um Programa do Ministério de Ciência e Tecnologia, coordenado pelo CNPq, e que foi transformado em programa prioritário, em dezembro de 1993, para efeitos dos incentivos da Lei 8.248/91 (Lei de Informática). Coordenado pelo CNPq até 1996, passando em 1997 à gestão privada, através da fundação SOFTEX, sociedade civil sem fins lucrativos, criada em 03.12.96, que tem um conselho de administração integrado por representantes das seguintes entidades: Sepin, CNPq, Finep, BNDES, Assespro, Sebrae, Abinee e três núcleos do SOFTEX. Para os próximos quatro anos o CNPq compromete-se a manter, no mínimo, o mesmo nível de R\$ 9 milhões de investimentos realizados em 1996, caracterizando o programa como uma iniciativa conjunta do governo e do setor privado, com o objetivo de transformar o Brasil em um centro produtor e exportador de software de qualidade.

O principal objetivo do Programa SOFTEX 2000 era conquistar, até o ano 2000, 1% do mercado mundial de software, capacitando mais de mil empresas à atividade de exportação e gerando em torno de 50 mil novos empregos qualificados. Para cumprir os objetivos do Programa, que previa seu crescimento de forma descentralizada e com a participação de comunidades locais, foram implantados Núcleos Regionais no país, distribuídos pelos Estados brasileiros.

Em 1997, a Sociedade SOFTEX assumiu a gestão do Programa Softex 2000. A Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software - SOFTEX - tem por missão transformar o Brasil em um centro de excelência na produção e exportação de software, tendo como objetivo permanente situar o Brasil entre os cinco maiores produtores e exportadores mundiais.

Para isto, recebeu uma infra-estrutura de apoio à exportação de software construída no período 1993-1996, constituída por 20 Núcleos Regionais SOFTEX distribuídos pelo país, somando no final de 1997 mais de 1.000 empresas associadas; 6

Escritórios Internacionais SOFTEX em 1998, na Europa (Alemanha), China (Beijing), Mercosul (Buenos Aires) e três em vias de instalação nos Estados Unidos (Austin, Boston e San Jose); 21 Centros SOFTEX Gênesis distribuídos no país, para criação de novas empresas e disseminação da cultura do empreendedorismo, em estreita cooperação com universidades brasileiras.

Segundo Melo & Branco (1997) os núcleos regionais, tem personalidade jurídica própria, patrocínios locais de universidades, prefeituras, governos estaduais, federações de indústrias e empresas e sendo articulados por uma coordenação nacional, com sede em Campinas. A principal forma que as empresas têm para obter benefícios do Programa é através de sua associação à um Núcleo regional do Softex 2000, hoje já envolvendo mais de 700 *software-houses*.

O Softex mantém, desde de 1993, um escritório no estado norte-americano da Flórida, chamado US Outpost, que provê o apoio físico às empresas interessadas no acesso ao mercado norte-americano, além de organizar os pavilhões brasileiros nas principais feiras internacionais de informática. Em 1996, foram instalados escritórios na Alemanha, para atuar na Europa, e na China.

Na opinião de Melo & Branco (1997) o programa, com objetivo de obter significativo volume de comercialização de *software* no exterior, vem apresentando bons resultados, em termos do crescimento do número de empresas brasileiras atuando no mercado internacional, mobilização da comunidade e aperfeiçoamento gerencial das empresas engajadas. Desta forma, contribui para que as empresas superem suas deficiências em aspectos mercadológicos e administrativo-financeiros.

Os núcleos SOFTEX disponibilizam para as empresas associadas diversos recursos de *hardware*, *software*, biblioteca, informação e bolsas do CNPq para capacitação de pessoal, no país e no exterior, sendo também ofertados apoios técnico, gerencial e de *marketing* às empresas locais, através de recursos próprios dos núcleos e outros alocados pelo Programa (Melo & Branco, 1997). Os núcleos possuem também as atribuições de analisar os planos de negócios das empresas associadas que pretendem ter acesso aos incentivos do Programa, além de atuar como incubadoras tecnológicas, como

no caso do núcleo presente no Rio Grande do Sul - SOFTSUL - que possui uma incubadora junto à Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

#### **5.3.4 O SOFTSUL e o Setor de Software no Rio Grande do Sul**

O Rio Grande do Sul pode ser considerado como um Estado brasileiro que apresenta uma posição privilegiada com relação a investimentos. Com um Produto Interno Bruto da ordem de US\$ 50,6 bilhões, equivalente a 8% do PIB brasileiro, movimentam-se cerca de 60% da economia do continente ao seu redor, apesar de sua área total (282 mil km<sup>2</sup>) representar apenas 3,3% do território brasileiro. Nesta década, o estado vem obtendo um crescimento médio de 3,77% ao ano, enquanto o índice nacional é de 2,77% (SEDAI, 1998).

Com uma economia inicialmente baseada na agropecuária, o Rio Grande do Sul, evoluiu para o agribusiness, ao mesmo tempo em que ampliou e modernizou seu parque industrial (SEDAI, 1998). Segundo Lemos (1998) “as mudanças econômicas que ocorreram mundialmente a partir da década de 80, deram origem a oportunidades para as PMEs, inclusive no campo da inovação tecnológica”. Hoje, o estado é forte em alimentos, metal-mecânica, química, petroquímica, couro, calçados, celulose, papel, informática e telecomunicações. Além disso, trata-se de um estado tradicionalmente exportador, que tem uma localização privilegiada em relação ao Mercosul, a meio caminho entre seus principais pólos.

O estado também possui condições de ser um ambiente favorável ao surgimento de empresas de alta tecnologia, dada a sua grande capacidade de formar recursos humanos de alta qualificação. Como teorizado por Santos (1987), a criação destas empresas de alta tecnologia parte de egressos de meios universitários, constituindo uma característica marcante do setor. Isto significa que fatores externos às empresas são decisivos para a qualificação adequada do pessoal empregado, como neste caso a presença de instituições universitárias na região.

Em uma pesquisa realizada pela ASSESPRO RS (Associação de Empresas Brasileiras de Software e Serviços de Informática do Rio Grande do Sul) em abril de 1993 revelou que 61% dos empregados técnicos das empresas do segmento de serviços

técnicos de informática - software, bureaus, consultoria e treinamento - possuíam titulação de nível superior. Destaca-se que a qualidade das instituições universitárias do Estado do Rio Grande do Sul representa um insumo fundamental para a competitividade do setor.

Considerando a presença de mão de obra altamente qualificada, em 26 de abril de 1993, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, o MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, a UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o SEBRAE/RS - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do RS e a ASSESPRO/RS - Associação Brasileira das Empresas de Software e Serviços de Informática Regional RS, firmaram um convênio com o objetivo de implantar no Rio Grande do Sul um pólo de excelência em desenvolvimento e exportação de software, que foi denominado de SOFTSUL (SOFTSUL, 1998).

Entre as atividades do pólo, mais tarde denominado de Núcleo SOFTSUL, encontrava-se a implementação, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, das ações do Programa Brasileiro de Exportação de Software - SOFTEX 2000, prioritário em informática, do MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. Em 30 de novembro de 1994, por iniciativa conjunta entre as instituições que compunham o até então denominado Núcleo SOFTSUL e as empresas privadas a ele associadas, foi fundada a Sociedade Sul-Riograndense de Apoio ao Desenvolvimento de Software - SOFTSUL, sociedade civil, sem fins lucrativos, para implementar, de forma autônoma, as atividades do Programa SOFTEX 2000 e outras executadas pelo Núcleo SOFTSUL (SOFTSUL, 1998).

A sociedade busca promover o desenvolvimento e a capacitação da indústria de software e serviços de informática do RS. Além disso, espera consolidar um pólo tecnológico e a geração de negócios no mercado globalizado, buscando o desenvolvimento sócio-econômico e o aumento da competitividade do setor produtivo de software do Rio Grande do Sul, atuando nas áreas de treinamento, informação e serviços, promovendo ações para a comercialização de software e serviços de informática, em educação, em pesquisa, em desenvolvimento de tecnologias e em outras

áreas necessárias ao incremento da qualidade do produto de software nacional e a sua inserção no mercado internacional (SOFTSUL, 1998).

Com este propósito, o governo estadual do Rio Grande do Sul vem buscando também fomentar o desenvolvimento do setor, estabelecendo o Programa Estadual de Alta Tecnologia, que visa atrair novos investimentos, com linhas especiais de financiamento e incentivos para a pesquisa (SEDAI, 1998). Inserido neste programa encontra-se o Pólo de Informática de São Leopoldo, que está em fase de implantação e que constitui-se de uma parceria entre a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Prefeitura Municipal, Governo do Estado, Associação Comercial de São Leopoldo, Associação das Empresas de Software e Serviços de Informática do RS (ASSESPRO RS), Sindicato das Empresas de Processamento de Dados do estado e Sociedade Sul-rio-grandense de Apoio ao Desenvolvimento de Software (SOFTSUL) - núcleo regional do SOFTEX 2000. O Pólo contará com uma incubadora com área de 3.000 mil metros quadrados junto à UNISINOS, além de financiamento do Banco Regional de Desenvolvimento Econômico (BRDE), e através de lei municipal, as empresas terão isenção de ISSQN e IPTU até o ano 2003.

A importância da iniciativa é fundamental, pois conforme apresentado em SEDAÍ (1998), “o futuro está na produção de software”. De acordo com dados da ASSESPRO, a perspectiva é que em cinco anos o Rio Grande do Sul seja “um grande produtor de software, tanto para o Brasil quanto para o Mercosul”, pois existem aproximadamente 500 empresas no Estado, com faturamento previsto de US\$ 460 milhões em 1998, atuando nas mais diversas áreas de software (SEDAI, 1998).

Buscou-se, então, estudar nesta pesquisa empresas de software do Rio Grande do Sul, que com seus diferentes tipos de software inovadores lideram em seus mercados específicos. Porém, para poder melhor conhecer os processos de desenvolvimento tecnológico, que levam empresas de software brasileiras a serem competitivas, é necessário realizar uma análise mais aprofundada e específica desse fenômeno. Para tal, a pesquisa foi desenvolvida como apresentado na seção a seguir.

## 6. METODOLOGIA

Para melhor conhecer o processo de inovação nas empresas de software brasileiras, foi necessário desenvolver um método de pesquisa adequado aos objetivos propostos. Desta maneira, a pesquisa, iniciada pela revisão de literatura anteriormente apresentada, teve seqüência em um estudo mais aprofundado e exaustivo do processo de inovação ocorrido em empresas produtoras de software selecionadas.

Como a pesquisa tem o propósito de descrever as características do fenômeno de imitação criativa em empresas de software brasileiras, estabelecendo algumas relações entre essas variáveis, foi utilizada a metodologia de estudo de múltiplos casos, realizando-se estudos em cinco empresas.

Segundo Gil (1989), o estudo de caso é caracterizado pelo profundo e exaustivo estudo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir um amplo e detalhado conhecimento acerca do fenômeno. Para Yin (1994) o âmbito de um estudo de caso pode ser definido como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, especialmente quando os limites entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes” (p. 13).

Neste trabalho, procura-se descrever como ocorre a implementação tecnológica em empresas do setor de software, o seu relacionamento com a imitação (simples ou criativa) e a competitividade decorrente deste fenômeno, a fim de caracterizar este processo de acordo com os critérios previamente definidos. O estudo de caso, como método de pesquisa, então, é apropriado e consistente com a natureza exploratória desta investigação. Para tal, foi construído um roteiro de entrevista específico para o caso,

utilizado como instrumento fundamental para a obtenção dos dados primários, apresentado no capítulo 9 (Anexo).

## 6.1 Delimitação das Unidades-Caso

A amostra foi definida entre empresas brasileiras de software participantes do Programa SOFTEX 2000 - Programa Brasileiro de Software para Exportação e SOFTSUL. O SOFTEX 2000 é uma iniciativa conjunta do governo e do setor privado que objetiva transformar o Brasil em um centro produtor e exportador de software de qualidade. O programa opera através da filiação das empresas a núcleos regionais, onde no Rio Grande do Sul situa-se o núcleo regional chamado SOFTSUL.

Em 1997, com o objetivo de aproximar o usuário e o desenvolvedor de software do RS, o SOFTSUL realizou de 4 a 6 de junho, no Centro de Eventos da PUC, a “I Mostra de Software do RS - O software que nós fazemos”. Neste evento foram apresentados *cases* de sucesso, painéis e workshops sobre assuntos ligados ao desenvolvimento e consumo de software.

O evento reuniu as principais empresas de software do RS, participantes do Núcleo SOFTSUL do SOFTEX 2000, as quais através de painéis apresentaram seus principais produtos e processos, além de seus aspectos comerciais e de marketing. A participação da autora neste evento foi muito importante para a realização deste trabalho, pois permitiu-se obtenção de informações valiosas acerca das software-houses e seus processos, ampliando os conhecimentos quanto à área, que foram úteis também na delimitação de unidades-casos.

Com a realização de contatos valiosos e através de entrevista com Sr. Carlos Steffen, engenheiro especialista da área de informática e responsável pela área comercial e de marketing do núcleo SOFTSUL do Programa SOFTEX 2000, permitiu-se selecionar as empresas a serem pesquisadas. Assim, para a operacionalização da pesquisa, foi realizada uma seleção, de acordo com os seguintes critérios:

- empresas produtoras de software desenvolvido no Brasil;
- empresas ligadas ao SOFTEX 2000 e SOFTSUL;

- empresas que apresentem inovatividade em seus segmentos de atuação, com produtos consagrados em seus mercados específicos de software.

Tendo em vista estes critérios e entrevistas, de uma população de 86 empresas na época, foram selecionadas seis empresas. Por motivos de sigilo, devido à muitas vezes o objeto principal desta pesquisa se tratar de assuntos ligados a aspectos estratégicos e competitivos das empresas, estas não terão seu nome revelado, passando a serem denominadas de A até E, conforme ordem cronológica de visitas e contatos. Os nomes dos produtos das empresas também foram modificados por sigilo. Abaixo visualiza-se um quadro resumo das empresas selecionadas:

**Quadro 4: Empresas Selecionadas**

<b>Empresa</b>	<b>Núm. de Funcionários</b>	<b>Tipo de Software Produzido</b>	<b>Segmento de Software em que Atua</b>
<b>A</b>	11	Pacote	Automação Industrial
<b>B</b>	7	Embarcado; Pacote; Aplicativo; Sob Encomenda	Automação Bancária
<b>C</b>	4	Pacote	Help Desk
<b>D</b>	12	Pacote	Telefonia
<b>E</b>	75	Sob Encomenda	Sistemas Empresariais

Uma sexta empresa de software, do ramo de multimídia, após vários contatos, não concordou em participar da pesquisa. Foram então realizados estudos de caso nas cinco empresas, por meio de sucessivas entrevistas com empresários/sócios/funcionários destas empresas, além da análise de documentos internos fornecidos pelas mesmas. Devido a intimidade do setor com a pesquisa científica, inclusive pelo *background* acadêmico de seus empresários, a colaboração com a realização da pesquisa foi considerada muito boa, especialmente ao considerar-se que o tema deste estudo refere-se a informações estratégicas das empresas.

## 6.2 Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados primários ocorreu principalmente através de um roteiro de entrevista, que serviu de base para as entrevistas não-estruturadas, realizadas com empresários e dirigentes das empresas de software selecionadas. Partindo dos dados secundários apresentados ao longo deste presente trabalho e dos dados coletados nas empresas, fontes primárias, partiu-se para a análise de cada caso, ou seja do processo de inovação de cada empresa.

Para efetuar a análise dos casos, estabeleceu-se como parâmetros de análise os fatores constantes na seção 4.2 Fontes de Tecnologia e Posicionamento das Empresas e se reportam aos dados das empresas relacionados com:

- **Fonte Interna:** Por meio da capacidade tecnológica de empresa, buscando conhecer o poder de absorção, de domínio, de adaptação, de melhoramento ou de inovação tecnológica, ou seja, a capacidade de modificar a tecnologia em uso de cada empresa estudada. Segundo a classificação de Lall (1992) pode ser avançada, intermediária ou básica, onde cada empresa apresenta um destes tipos de capacidade tecnológica, conforme o qual podendo indicar ou não atividades de imitação criativa.

- **Fonte Externa:** pelos mecanismos de transferência de tecnologia, que consiste na transmissão de informações entre no mínimo dois agentes de conteúdo material, como no caso de máquinas, equipamentos e produtos, ou imaterial, por meio de conhecimento científico, *know-how*, métodos e processos. Referindo-se a opção estratégica feita empresa, onde esta decide por adaptar ou seguir uma tecnologia já definida, indicando assim também atividades de imitação criativa.

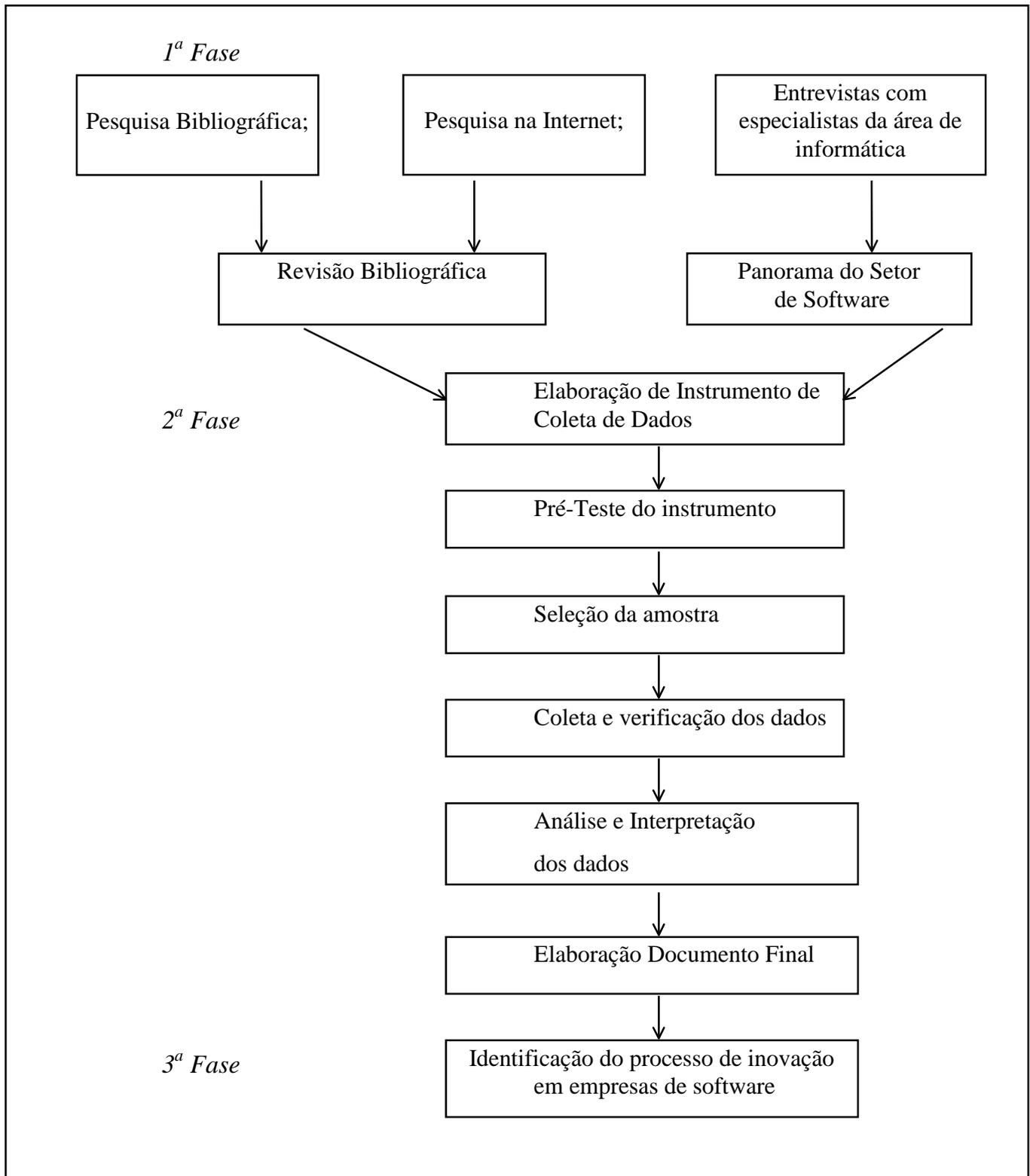
- **Aprendizado Tecnológico:** é de fundamental importância pois decorre dos conhecimentos tecnológicos que foram transferidos para a empresa e relaciona-se com a capacidade tecnológica da mesma. Sendo um processo que depende das habilidades específicas da empresa, tendendo a ser “local” no sentido de geralmente ocorrer ao redor das atividades nas quais a empresa já possui conhecimento, denota busca por alguma diferenciação, através de pequenas melhorias técnicas, indicando assim, atividades de imitação criativa;

• **Estratégia Tecnológica:** no esforço pela sobrevivência e competitividade, as empresas adotam diferentes tipos de estratégia tecnológica que lhes direcionem à competitividade. Para cada tipo, foi discutido um nível de comportamento tecnológico que se relaciona com os diferentes níveis de capacidade tecnológica, transferência de tecnologia e aprendizado, voltando-se também a identificar atividades de imitação criativa.

Seguindo esta lógica e refletindo os fatores acima, que se encontram detalhados na seção teórica deste trabalho, pôde ser construído o roteiro de entrevistas apresentado no anexo deste trabalho.

### **6.3 Roteiro de Pesquisa**

No quadro a seguir encontra-se representado o roteiro de pesquisa, seguindo a seqüência como este trabalho foi realizado, podendo ser dividido em três fases:

**Quadro 5: Roteiro de Pesquisa**

## **7. O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO EM CINCO EMPRESAS DE SOFTWARE DO RIO GRANDE DO SUL**

Neste capítulo encontram-se os resultados da pesquisa, em especial os voltados à imitação criativa. Inicialmente, para facilitar a análise e organização do capítulo, os resultados de cada caso estudado serão apresentados um a um, seguindo uma mesma seqüência de seções.

Para cada empresa estudada estão apresentados seus dados gerais e histórico, seguindo-se de seções específicas para os resultados voltados à capacidade tecnológica da empresa, transferência de tecnologia, aprendizado e estratégia tecnológica, seguida de comentários específicos para cada caso. As informações relativas a transferência de tecnologia e aprendizado tecnológico de cada empresa foram apresentadas conjuntamente, dentro de uma mesma subseção, devido a estes fenômenos estarem fortemente relacionados, já que o aprendizado tecnológico decorre de conhecimentos tecnológicos que foram transferidos para a empresa.

No final do capítulo, apresentam-se as conclusões e análise conjunta envolvendo os casos estudados.

## **7.1 Empresa A**

### **7.1.1 Histórico**

A empresa A iniciou suas atividades em 1986 com cinco sócios. Naquela época, a empresa prestava serviços gerais para automação industrial, com atuação muito grande em especificação de equipamentos. Software era apenas uma das atividades da empresa, pois esta desenvolvia também hardware. Hoje, dos 5 sócios iniciais, existe apenas um único remanescente, que junto a um novo sócio, dirige a empresa.

Em 1991, a empresa A sofreu uma grande virada e foi transformada em uma *software house*, produzindo exclusivamente software para automação industrial. Os sócios da época desenvolveram um novo produto, um software de supervisão de processos industriais, que, até hoje, é o principal produto da empresa, onde o tipo de software produzido é basicamente o *pacote*. Desde então, a empresa A vem dedicando seu trabalho ao desenvolvimento de interfaces homem-máquina, voltando-se à produção de softwares de supervisão industrial.

A empresa A surgiu em Porto Alegre, onde hoje está estabelecida sua matriz. Possui filial em São Paulo, e em 1996 inaugurou filial em Miami, passando a fazer parte das empresas incubadas no escritório do SOFTEX 2000 em Miami. Em 1992 foi aberto um escritório em São Paulo e a empresa participou da feira de Hannover, Alemanha. Em 1993 e 1994, foi fechado contrato com um distribuidor nos USA, que até hoje distribui com sucesso o software da empresa, não só no mercado americano, como também no asiático.

### **7.1.2 Características Gerais e Imitação Criativa**

Na empresa A desenvolvem-se softwares de interface homem-máquina para automação industrial e automação predial. Seus produtos são disponíveis para as plataformas DOS, Windows, Windows NT e Windows 95, divididos em três versões

distintas: em inglês, espanhol e português. Além disso, é uma empresa voltada a pesquisa de novas tecnologias, sempre visando facilitar a construção de aplicações nos seus produtos. A sua linha de produtos para Windows utiliza todos os recursos da plataforma de 16 bits em uso. O programa 2.0 para Windows é a segunda geração que otimiza os recursos de uma plataforma de 16 ou 32 bits. A primeira e a segunda geração do programa para Windows possuem as seguintes versões:

1. View: Permite monitoração, acionamentos, scripts e é servidor de dados DDE<sup>4</sup>.
2. MMI: Permite monitoração, acionamentos, scripts, análise histórica, alarmes, receitas, relatórios, CEP e é cliente/servidor DDE.
3. Professional: Permite monitoração, acionamentos, scripts, análise histórica, alarmes, receitas, relatórios, CEP, suporte ODBC (Banco de dados), suporte NETDDE e é cliente/servidor DDE .

A imitação criativa está fortemente presente nas práticas e processos de construção do produto da empresa, especialmente no desenvolvimento de produtos onde a empresa a diretoria da empresa destacou que “neste mercado é impossível viver sem tecnologia externa”, onde “todas empresas usam tecnologias de terceiros” e que “o verdadeiro segredo deste mercado está em criar a própria tecnologia, ou melhorar a tecnologia de terceiros” valendo-se de informações externas para construção e implementação de seu produto.

A empresa A calculou, em 1997, um faturamento ao redor de 700 mil reais, o que representa um crescimento de 70% em relação ao ano de 1996. Incluindo os sócios, na empresa A atuam onze pessoas e, desse total, sete possuem formação universitária.

---

<sup>4</sup> DDE (*Dynamic Data Exchange* – troca dinâmica de dados) protocolo (*hotlink*) do Microsoft Windows 3 que permite a comunicação para programas aplicativos usando um modelo cliente-servidor. Sempre que o servidor modifica parte de um documento que está sendo utilizado via DDE, um ou mais clientes são informados e a modificação é incluída nas informações que estão sendo utilizadas. (<http://whombat.doc.ic.ac.uk/foldoc/cgi?query=DDE> em 05 de junho de 1997)

### **7.1.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia**

#### **7.1.3.1 Capacidade Tecnológica**

Na opinião da diretoria da empresa, tecnologia pode ser entendida como “conhecimentos aplicados à vida real”, e inovação tecnológica seriam “novos conhecimentos que se juntam ao que já se tem, que se incorporam ao dia a dia”. Segundo sua diretoria “neste mercado é impossível viver sem tecnologia externa”. Na empresa A, são usadas ferramentas desenvolvidas por terceiros, por outras empresas, mas em meio a estes processos estas tecnologias são sempre melhoradas, criando assim, uma tecnologia própria da empresa A.

Por ser uma empresa de desenvolvimento, segundo seus sócios, a empresa A não se limita a “só vender o que os outros fazem, mas sim a buscar efetivamente fazer tecnologia dentro da empresa”. Segundo a diretoria da empresa A “é muito claro que nenhuma empresa desenvolvedora de tecnologia consegue viver isoladamente, pois não se tem que criar desde o conhecimento básico e, na verdade, todas outras utilizam ferramentas de terceiros”.

A empresa A admite que aproveita informações de empresas atuantes no mesmo setor, mais especificamente de softwares concorrentes, para o desenvolvimento de seus produtos. A empresa possui capacidade tecnológica **intermediária**, já que baseia-se na busca e adaptação duplicativa.

#### **7.1.3.2 Transferência de Tecnologia e Aprendizado**

Em relação a tecnologia, a empresa A se atualiza através de feiras, congressos, contatos com clientes, Internet, bancos de dados, cursos fornecedores e dos concorrentes. Estes últimos considerados pela empresa como uma ótima fonte de tecnologia. Além disso, a empresa possui um bom contato com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, através de estagiários e pesquisadores.

A empresa busca realizar pesquisas em conjunto com universidades, estando, no momento, desenvolvendo um projeto em conjunto com a Engenharia Elétrica da UFRGS, na área de automação de usinas. Cursos externos são utilizados como fonte de atualização tecnológica, pois, na visão da diretoria da empresa, “nesta área, treinamento é vital” (*learning-by-training*).

A empresa também faz consulta a bancos de dados, em especial a uma ferramenta da Microsoft, chamada Developers Network, que é em formato CD-ROM, enviado trimestralmente para a empresa A, apresentando uma grande quantidade de informações tecnológicas. Segundo sua diretoria, muito do que a empresa A adquire de tecnologia externa origina-se através das consultas a este banco de dados tecnológicos, que, apesar de possuir um direcionamento para os produtos da Microsoft, também possui informações genéricas em relação a novos desenvolvimentos na área tecnológica de software. Nesta base de dados, a empresa encontra informações globais, especialmente quanto a desenvolvimento de aplicações e linguagens de programação disponíveis no mercado (*learning-by-searching*).

A diretoria da empresa A admite que já foi sondada por empresas concorrentes para desenvolver projetos em conjunto, mas, no momento, não considera interessante. O motivo principal, segundo seus sócios, deve-se a empresa A “possuir um diferencial tecnológico elevado em relação as que lhe propuseram associação”, e eles não acreditam ser interessante para a empresa A atuar em conjunto com estas.

Entretanto, admitem que, ao desenvolver seus produtos, procuram verificar ou tomar por base outros já existentes no mercado, pois, segundo seu diretor, “esta é uma prática normal”. Na opinião da diretoria da empresa A, “o verdadeiro segredo deste mercado está em criar a própria tecnologia” (*learning-by-doing*), “ou melhorar a tecnologia de terceiros” (*learning-by-adapting* e *learning-by-improved design*).

Os projetos da empresa são, em geral, desenvolvidos através de iniciativa própria, por meio de convênio ou solicitação de clientes, em um departamento específico de desenvolvimento, com ativa atuação dos proprietários e pessoal técnico. Anteriormente, foram desenvolvidos projetos em convênio com centros tecnológicos

(universidades) e conforme destacou seu diretor, “a empresa posiciona-se aberta para este tipo de cooperação”.

A diretoria da empresa A considera como critérios importantes para contratação de funcionários “além da formação universitária, a criatividade, o conhecimento de tecnologias de ponta, os cursos na área de atuação e experiência no exterior na área de atuação” (*learning-by-hiring*). O conhecimento adquirido em empresas estrangeiras é considerado valioso, e como muitas vezes é difícil encontrar no mercado profissional com tal experiência, a empresa designou um funcionário programador, para passar um ano nos USA, trabalhando em uma empresa da área, o que segundo a diretoria “irá possibilitar uma ampliação nos conhecimentos para a empresa”. A formação universitária, além da capacitação específica na tarefa que irá desempenhar, é também valorizada, pois o ingresso de novos funcionários na empresa costuma ocorrer por meio de contratação de estagiários, já que estes normalmente acabam sendo efetivados como funcionários.

Os eventuais problemas que surgem nas fases de testes e manutenção são solucionados individualmente. Mas, se o problema for mais complexo, são reunidos grupos e, em alguns casos, formam-se equipes para solucioná-lo. Nestes casos, a empresa A não busca soluções em universidades ou em centros tecnológicos, pois a manutenção é sempre muito específica para o tipo de produto desenvolvido na empresa. A busca de soluções externas se aplicaria mais para problemas genéricos, porém este não é o caso dos problemas e aplicações de soluções que costumam ocorrer durante o desenvolvimento dos produtos da empresa.

A empresa A necessita de tecnologias externas e vem buscando recursos tecnológicos de empresas com capacidade avançada (*learning-by-adapting* e *learning-by-improved design*), e faz também o uso de sistemas de informação (*learning-by-searching*). Da mesma forma, investe na melhoria de qualidade, assimilando novas tecnologias de produto (*learning-by-doing*) e contratando pessoal especializado e capacitado para poder realizar o processo de adaptação com custos reduzidos (*learning-by-hiring* e *learning-by-training*). Desta maneira, a imitação criativa possui papel essencial na manutenção da sobrevivência e competitividade da empresa A.

### 7.1.3.3 Estratégia Tecnológica

Na empresa A, considera-se importante “conhecer os produtos e processos dos concorrentes”, e acredita-se que “os concorrentes possuem acesso as mesmas tecnologias que utilizam, com exceção do que é desenvolvido internamente”. Para a diretoria da empresa, “hoje o processo tecnológico é muito aberto e as empresas têm acesso a ele, pois tudo é muito rápido: não existe nenhum segredo nesse mercado, já que o processo tecnológico é muito aberto”. Segundo a empresa A “o verdadeiro segredo está em criar a própria tecnologia, melhorando a tecnologia de terceiros, e esse é o verdadeiro diferencial e fator de competitividade”.

Dentro do mercado brasileiro de software para automação industrial, a diretoria da empresa A se considera “a líder em vendas”. Neste segmento, no mercado mundial, porém, existem duas empresas americanas que estão à frente da empresa. Segundo a diretoria da empresa A “estas duas empresas lideram apenas em vendas em relação aos produtos da A, pois, em termos de produtos, ela se encontra em igualdade com as líderes do mercado mundial”. Para seu diretor este fenômeno ocorre “apenas por não possuir a mesma estrutura financeira que estas empresas possuem, pois são empresas com faturamento na marca de centenas de milhões de dólares, com condições de estabelecer marketing muito forte”.

Com fortes concorrentes no mercado externo, os sócios consideram “muito importante conhecer seu mercado”, e que “não são só os concorrentes diretos que influenciam as decisões, mas também os que não são líderes representam importância nas decisões tomadas pela empresa A”.

A empresa consegue obter ganhos em relação aos seus concorrentes mundiais, competindo em igualdade de produto, através de sua estratégia **imitativa**. Ela considera seus concorrentes como “uma ótima fonte de tecnologia” e obtém uma parcela do mercado desenhando produtos tão bons quanto aos dos líderes. Os produtos da empresa A incorporam algumas modificações e pequenos avanços tecnológicos, com os quais se diferenciam sob um baixo custo.

A imitação criativa está fortemente presente no processo de desenvolvimento tecnológico da empresa A. Seus produtos apresentam destaque no mercado mundial e a empresa necessitaria apenas de uma maior estrutura de marketing para fazer frente às líderes mundiais em seu mercado, visto que segundo seus sócios, já se encontra em igualdade em relação a qualidade de produtos.

A qualidade e competitividade de seus produtos deve-se em grande parte aos processos de imitação criativa praticados pela empresa. Por exemplo, as atividades de busca e aplicação de novas soluções que acontecem dentro da empresa se apresentam, de diferentes formas, entre elas, a obtenção de inovações através de conhecimentos presentes no mercado, adquiridos através de práticas relacionadas a imitação tecnológica.

## **7.2 A empresa B**

### **7.2.1 Histórico**

A empresa B nasceu de um processo de terceirização. Seus atuais sócios são ex-funcionários de um consórcio entre uma empresa gaúcha (Edisa) e uma multinacional (Hewlett Packard - HP). Em um processo de demissão voluntária, eles conseguiram recursos para montar empresa B, com o objetivo específico de prestar serviços à Edisa - HP. Com a vantagem de já nascer com um cliente importante, os sócios da empresa B tinham a intenção de “através da tecnologia que já haviam desenvolvido, também servir ao mercado de eletro-eletrônica no Rio Grande do Sul”, o qual era considerado pelos sócios como “muito bom”.

A seguir, com o encerramento das atividades da Edisa - HP no Rio Grande do Sul, onde a filial local foi fechada, os sócios da empresa B buscaram um novo caminho. Conforme contou seu sócio, “por ser uma empresa de engenheiros, começamos atuando tanto na área de software como de hardware, e, assim, foi aumentando o número de clientes”. Os sócios da empresa B também tinham experiências na área de automação bancária, através de equipamentos e softwares. Assim, decidiram-se por voltar a empresa para dois focos principais: um industrial, onde trabalhariam com a parte de engenharia eletrônica; e outro na área de automação bancária, onde atuariam com o desenvolvimento de software.

No decorrer de sua trajetória, a empresa B começou a conquistar mais clientes na área de automação bancária - principalmente bancos estaduais – e diversas empresas fornecedoras de equipamentos, que também necessitavam de produtos relacionados com automação bancária. Os sócios consideram que “participaram dos processo de integração de bancos com o comércio, através do crescimento dos serviços diretos junto a este, como por exemplo, terminais onde podem ser feitas compras com cartões de banco”. Desta forma, consideram que “a empresa B atua também em área comercial,

mas sempre focada à busca de soluções mais eficientes para o comércio descontar cheques e usar cartões” como salientou sua diretoria.

### **7.2.2 Características Gerais e Imitação Criativa**

Com faturamento anual calculado entre R\$ 180 mil e R\$ 250 mil, a empresa B é uma desenvolvedora de softwares para Automação Bancária e Comercial. Segundo a diretoria da empresa, seus produtos caracterizam-se “por serem soluções que buscam a qualidade e o comprometimento com a satisfação de seus clientes”. Seus clientes principais são empresas de grande porte, bem estabelecidas competitivamente em seus mercados.

A empresa B é considerada por seus sócios como “uma empresa eminentemente técnica”, onde todos os 5 sócios são engenheiros e onde atuam mais 2 programadores. Na visão dos sócios, “esta estrutura traz benefícios para a qualidade dos serviços, pois todos trabalham no processo produtivo da empresa”, apesar de admitirem encontrar dificuldades em áreas administrativas e de marketing, onde consideram que estão “fazendo uma escola ao longo dos anos”.

Seus produtos principais são softwares dos tipos *embarcado*, *pacote* e *aplicativo* e em alguns casos *software sob encomenda*. As principais áreas de atuação da empresa B são:

- Retrofitting - atualização tecnológica de terminais
- Programação Unificada - ambiente único de geração de aplicativos
- Programação em Diversos Ambientes Bancários
- Transferência Eletrônica de Fundos
- Consultoria de Automação Bancária
- Desenvolvimento de Sistemas Dedicados
- Produtos para Automação Bancária
- Programa para Gerenciamento de Granjas de Produção de Suínos

Como exemplos de prática da imitação criativa na empresa B, foi admitido que na construção dos seus produtos acima citados, outros produtos semelhantes aos seus, mesmo que voltados a outros mercados, foram utilizados como base para o

desenvolvimento dos produtos da empresa. Assim, ao desenvolver seus produtos, procuram conhecimentos externos, já existentes no mercado, seja tanto no mercado interno quanto externo, os quais serão utilizados de forma criativa pela empresa B.

Segundo seus sócios, no processo de desenvolvimento de seus produtos, a empresa busca inicialmente “mapear quais são as soluções que já existem no mercado, verificando se adquirir soluções externas é mais interessante para a empresa, e qual a possibilidade da empresa criar diferenciais baseando-se nestes produtos disponíveis”. Assim, a empresa B admite utilizar programas já disponíveis no mercado para o desenvolvimento de seus produtos e adaptá-los às suas necessidades.

## **7.2.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia**

### **7.2.3.1 Capacidade Tecnológica**

Tecnologia, na empresa B, é vista como “a forma de fazer, o know-how, e o conhecimento”, e as inovações tecnológicas são consideradas como “novas formas de se fazer, inclusive o melhoramento de produtos/processos já existentes”. Segundo sua diretoria, a relação da empresa com a tecnologia se dá principalmente através da “adoção, adaptação e melhoramentos de tecnologia externa, porém também buscando desenvolver tecnologia internamente”. Na empresa B, segundo seus sócios, “o processo de desenvolvimento de produtos sempre ocorre com a utilização de instrumentos desenvolvidos externamente”.

A empresa B admite que outros produtos semelhantes aos seus, mesmo que voltados a outros mercados, serviram de base para o desenvolvimento dos produtos da empresa. Assim, ao desenvolver seus produtos, procuram tomar por base outros semelhantes, já existentes no mercado, seja tanto no mercado interno quanto externo.

Segundo seus sócios, no processo de desenvolvimento de seus produtos, a empresa busca inicialmente “mapear quais são as soluções que já existem no mercado, verificando se adquirir soluções externas é mais interessante para a empresa, e qual a possibilidade da empresa criar diferenciais baseando-se nestes produtos disponíveis”.

Assim, a empresa B admite utilizar programas já disponíveis no mercado para o desenvolvimento de seus produtos e adaptá-los às suas necessidades.

Para a empresa B, existem muitos programas de domínio público, disponíveis no mercado, difundidos principalmente através da Internet que facilitam o desenvolvimento de novos produtos pela empresa. Na verdade, o diferencial da empresa pode ser visto como uma parte do produto, que normalmente é baseado em montagens de pequenas partes de produtos que já existem, e que são adaptados e melhorados na empresa.

Estas pequenas agregações de tecnologias difundidas, melhoradas pela empresa, serão responsáveis pelo resultado final, ou seja, o diferencial apresentado pelos produtos da empresa no mercado. Tais processos são vistos como melhoramentos, considerados naturais no processo de programação. Além disso, consideram ser “indiferente se a empresa que forneceu a tecnologia de domínio público é nacional ou não, valendo apenas o grau de serventia do produto encontrado”.

No casos de softwares sob encomenda o cliente solicita à empresa demandas específicas. Estas demandas serão atendidas também utilizando os mesmos processos, adaptando produtos conforme a necessidade do cliente, ou seja, o próprio cliente estimula a inovação.

Através de práticas relacionadas com a imitação criativa, seus produtos são considerados em mesmo nível de qualidade e atualização tecnológica que os dos líderes. A empresa B possui, então, capacidade tecnológica **intermediária**, pois busca recursos tecnológicos de empresas com capacidade avançada, e faz uso de sistemas de informação com vistas à adaptação e melhorias de processos externos.

Classificada como de capacidade tecnológica **intermediária**, a empresa B irá necessitar de transferência de tecnologia. Usufrui, portanto, de alguns processos de aprendizado no decorrer de suas atividades, como será apresentado a seguir.

### **7.2.3.2 Transferência de Tecnologia e Aprendizado**

Os produtos principais da empresa B são software embarcado e software sob encomenda, mas a empresa também produz softwares pacote e aplicativo.

A empresa se atualiza com relação a tecnologia através de Internet, considerada como “um grande instrumento para obtenção de informações e mapeamento do mercado”. Com a Internet, os sócios admitem que “o acesso da empresa a informações úteis como softwares concorrentes, teses e revistas especializadas foi muito facilitado”. Além disso, tornou-se mais fácil obter informações quanto a feiras, congressos e eventos, onde contatos e informações valiosas são adquiridos.

A empresa também se atualiza, com relação a tecnologia, em contatos com clientes e fornecedores, consultas a bancos de dados e cursos. Desta forma, a empresa necessita e busca conhecimentos externos para sua sobrevivência no mercado (*learning-by-searching*), recebendo tecnologia externa e aprendendo através destas experiências (*learning-by-doing*), adaptando os conhecimentos adquiridos (*learning-by-adapting* e *learning-by-improved design*). A empresa vem utilizando tecnologias externas que, ao serem utilizadas, tornam-se mais eficientes através da experiência adquirida pelos trabalhadores e através da agregação de pequenas mudanças no decorrer do processo.

Os produtos e projetos da empresa são normalmente desenvolvidos através de iniciativas próprias, solicitação de clientes, cooperação com associados e, esporadicamente, através da mera adaptação de projetos externos. Os produtos e projetos são freqüentemente desenvolvidos em convênio com clientes, atendendo solicitações específicas e desenvolvidos pelos proprietários que também desempenham funções de engenharia e desenvolvimento de produtos. Entretanto, destacam que já foram realizados produtos e projetos em conjunto com empresas concorrentes.

Como critérios importantes para a contratação de funcionários para desenvolvimento de produtos, os sócios buscam primordialmente a capacitação específica na tarefa que o funcionário irá desempenhar (*learning-by-hiring*). Consideram também relevante a criatividade e o conhecimento das tecnologias de ponta e, em situações mais específicas, a formação universitária.

Se ocorrem problemas nas fases de testes e manutenção, a prática é buscar solucioná-los individualmente. Apesar dos produtos serem muitas vezes desenvolvidos em conjunto pelos sócios da empresa, o responsável imediato pelo projeto de desenvolvimento do produto é quem freqüentemente será o encarregado de resolver os

eventuais problemas que podem vir a ocorrer no decorrer do processo. As soluções buscadas são também aplicadas individualmente.

Esporadicamente ocorrem contatos da empresa com a UFRGS e outros centros tecnológicos, já que estes são ocasionados por necessidades específicas. Por exemplo, tecnologias nas quais a empresa ainda não possui competências internas. Normalmente, o contato ocorre por meio de assessorias informais e consultas.

Assimilando tecnologia externa, contratando pessoal especializado e capacitado para poder realizar o processo de adaptação com custos reduzidos, e considerando a criatividade um fator importante na contratação de novos funcionários, a empresa vem usufruindo de diversos processos de aprendizado tecnológico especialmente: *learning-by-doing*, *learning-by-searching*, *learning-by-adapting*, *learning-by-improved design* e *learning-by-hiring*.

A relação da empresa B com a tecnologia se dá principalmente através da “adoção, adaptação e melhoramentos de tecnologia externa, porém também buscando desenvolver tecnologia internamente”, conforme destacam seus sócios. A empresa também admite que outros produtos semelhantes aos seus, mesmo voltados a outros mercados, servem de base para o desenvolvimento dos produtos da empresa, pois ao desenvolver seus produtos, procuram tomar por base outros semelhantes anteriormente presentes no mercado e buscam mapear soluções que já existem, tentando medir qual a possibilidade da empresa criar diferenciais baseando-se nestes produtos. Desta forma, denota-se na empresa B a presença de imitação criativa.

### **7.2.3.3 Estratégia Tecnológica**

A diretoria da empresa B acredita ser importante conhecer os softwares de seus concorrentes pois eles têm acesso às mesmas tecnologias que a empresa utiliza. Os sócios da empresa também destacam que “existem empresas líderes no mercado onde atuam”, porém consideram que os seus produtos “estão em igualdade com os dos líderes de mercado”.

A empresa leva em consideração em suas decisões a existência de produtos rivais aos seus no mercado. Os proprietários buscam se informar quanto aos produtos

concorrentes lançados e consideram que seus concorrentes ou as empresas líderes de mercado “influenciam nas decisões tomadas para a empresa B em relação a desenvolvimento de seus produtos e processos”.

A forte utilização de conhecimentos já difundidos no mercado, posteriormente melhorados, permite agregar qualidade e competitividade aos produtos da empresa B, passando a obter ganhos de competitividade. Apesar de sua pequena estrutura, a empresa B possui muitos clientes de grande porte e destaque em suas áreas de atuação, em especial a bancária.

A estratégia da empresa B pode ser classificada como **imitativa**, pois não necessariamente deseja acompanhar os líderes simultaneamente, mas se baseia no trabalho pioneiro de outras empresas. Além disso, obtém uma parcela do mercado desenvolvendo produtos tão bons quanto aos das empresas de líderes e de estratégia inovativa. Para tal, os produtos da empresa incorporam algumas modificações que podem ser vistas como pequenos avanços tecnológicos que diferenciem seus produtos, sob um baixo custo.

Ao seguir uma estratégia tecnológica **imitativa** a empresa vem se baseando em trabalhos inovativos pioneiros. Desta forma, obtém uma parcela do mercado com produtos considerados tão bons quanto aos das empresas de estratégia inovativas, que incorporam algumas diferenciações.

Assim como no caso da empresa A, a imitação criativa está fortemente presente no processo de desenvolvimento tecnológico da empresa B. Esta imitação pode ser claramente visualizada em determinados fatos apresentados, entre eles o próprio conceito de inovações tecnológicas, que são consideradas pela sua diretoria “como novas formas de se fazer, inclusive o melhoramento de produtos/processos já existentes”.

## 7.3 Empresa C

### 7.3.1 Histórico

A empresa C surgiu a nove anos atrás, produzindo softwares sob encomenda. A empresa iniciou com apenas um proprietário e mais tarde foram agregados outros dois sócios. Há três anos atrás, os últimos dois sócios se retiraram da empresa e o proprietário inicial retomou o seu comando.

Em seu período inicial, a empresa prestava consultoria para o Tribunal de Justiça, onde recebeu convite para desenvolver um software na área de cartório. Durante cinco anos a empresa C atuou no desenvolvimento e manutenção de software de cartório, mas conforme destaca seu proprietário “devido a uma série de dificuldades, especialmente o baixo retorno encontrado neste mercado, a área foi abandonada”. Desde de o ano de 1996 a empresa voltou-se à área de help desk<sup>5</sup>, considerada pelo empresário como “muito mais interessante”.

### 7.3.2 Características Gerais e Imitação Criativa

Atualmente, a empresa C é pequena e de estrutura enxuta. Na área de desenvolvimento, atuam dois programadores e, além do proprietário, que é engenheiro mecânico, também há uma responsável pela área financeira. Conforme o proprietário “a empresa possui o objetivo de operar com baixos custos e levar ao cliente final produtos a preços baixos, sendo assim competitiva”. Para tal, foi desenvolvido um software *pacote* que é seu produto principal: um sistema para o gerenciamento completo de help desk, suporte técnico e centrais de atendimento a clientes. O software engloba registros de chamadas, emite gráficos/relatórios gerenciais e operacionais, atua em base de

---

<sup>5</sup> *Help Desk* é um termo genérico associado com centros de suporte a clientes finais. De forma crescente, help desk está sendo visto como atividade essencial nas funções de serviço responsáveis por trazer múltiplos recursos para satisfazer clientes ([http://www.philverghis.com/section\\_one.html](http://www.philverghis.com/section_one.html) em 12.10.98).

conhecimento com pesquisa textual, anexa arquivos multimídia e faz controle de inventário e patrimônio da empresa cliente.

Com este software, a empresa C é a única desenvolvedora nacional de software associada ao Help Desk Institute, maior entidade mundial na área de help desk. Entretanto, a empresa ainda não possui nenhum cliente externo, segundo seu proprietário “deve-se a sua pequena base instalada, porém espera-se que com o apoio do Softex 2000, esta situação possa ser revertida”.

Quanto a comercialização de seus produtos, todas as informações são disponibilizadas através da Internet, desde o preço do produto, telas, canais de comunicação com a empresa, até uma versão demonstração. Os programadores também atuam na área comercial.

Pelo fato de estar no Softsul, a empresa possui 24 horas por dia de acesso à Internet gratuitas, considerado “seu grande fator de competitividade”, pois a empresa comunica-se com seus clientes essencialmente através de cartas via Internet. É através da Internet que a empresa comunica os seus clientes cada nova versão do produto, com custos muito baixos.

O proprietário destaca que chega a enviar “1000 cartas a cada 45 dias, ou seja, normalmente o tempo de lançamento das novas versões do produto”. Considera importante ressaltar que “a maioria das demais empresas de software lança novas versões do produto a cada ano, o que caracteriza um ciclo muito rápido de evolução tecnológica no produto da empresa C”. A construção e implementação de novas versões do produto da empresa B ocorrem através de práticas de imitação criativa onde a Internet funciona como fonte de novos conhecimentos que serão utilizados pela empresa de forma criativa para desenvolver e melhorar seu produto.

### 7.3.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia

#### 7.3.3.1 Capacidade Tecnológica

Na visão da empresa C, tecnologia “são ferramentas que facilitem ainda mais a vida dos nossos clientes”. Já inovações tecnológicas, segundo o empresário, poderiam ser definidas “como a modificação de algo já existente, que traz ganhos, sejam estes de produtividade ou até mesmo de visual”.

A Empresa C produz software *pacote* e, segundo o proprietário, se relaciona com a tecnologia “exageradamente através da adaptação de tecnologia”. Além da adoção e melhoramento de tecnologia externa para seus próprios processos, a empresa também “visa desenvolver internamente uma parte da tecnologia utilizada”.

Para o desenvolvimento de produtos, empresa utiliza intensamente a Internet, tanto para pesquisas como para vendas. O processo de criação de produtos é realizado por dois programadores que “pesquisam, em média, quatro horas por dia na Internet, em especial novos *componentes* para os produtos”. Estes *componentes* ou *objetos* são, na verdade, pequenos programas que possam ser inseridos dentro de seu produto principal, utilizando a *Programação Orientada a Objetos*, que consiste em copiar pequenos programas e inseri-los em outro software maior, com vistas a buscar algum diferencial neste software maior. Estes *objetos* ou *componentes* em sua maioria são encontrados na Internet pela empresa C disponibilizados gratuitamente.

Desta forma, a empresa “busca componentes na Internet e, todos estes, são adaptados às necessidades internas da empresa”. O proprietário acredita que “o produto não seria tão bonito, nem tão competitivo”, ou até mesmo que a empresa “não poderia ser constituída por sua pequena estrutura de pessoal se não fossem os produtos copiados e adaptados”. Para ele, “é somente através da adoção e adaptação de tecnologia externa que a empresa consegue obter competitividade, implementado produtos em tempo menor que a média de mercado e ao mesmo tempo obtendo preços competitivos”.

Entretanto, apesar destes esforços, a empresa C classifica-se como uma empresa de capacidade tecnológica **intermediária** pois não está assumindo os riscos da

inovação nos moldes das empresas de capacidade avançada como descrito por Lall (1992). Sua capacidade tecnológica intermediária é amplamente identificada ao realizar o processo de adaptação com custos reduzidos, investindo e apostando na melhoria de qualidade, assimilando novas tecnologias de produto com habilidades e tecnologias direcionadas em recebê-las, fundamentais no processo de imitação criativa.

### **7.3.3.2 Transferência de Tecnologia e Aprendizado**

A empresa se atualiza com a relação à tecnologia especialmente através da Internet, considerando que 80% de suas informações provém deste meio de informação (*learning-by-searching*). O restante provém de consultas a revistas especializadas *on line* e de contatos com outras empresas que, segundo seu proprietário, “são ‘colegas’, pois não existem concorrentes no mercado interno na área da empresa C”.

Para implementações de produtos, são feitos contatos com clientes, mas também podem ocorrer, de forma menos freqüente, contatos com Centros Tecnológicos, consultas a banco de dados. Feiras, congressos e eventos são vistos pela empresa apenas em seu aspecto comercial.

A empresa mantém algum contato com universidades, mas não para resolver problemas tecnológicos, e seu proprietário critica que “o diálogo com uma universidade é bastante complexo e difícil, pois se dedicam mais para empresas maiores”. Admite que a “empresa C necessita muito de novos conhecimentos e tecnologias”, e que “já foram estabelecidos projetos conjuntos, contratos de cooperação ou aliança com outras empresas, mas nunca com uma universidade”.

Os produtos e projetos da empresa são desenvolvidos através de iniciativa própria ou atendendo a demandas de clientes (que muitas vezes usam o produto ainda em situação experimental). Estes produtos e projetos são desenvolvidos através de seu pessoal técnico, embutindo tecnologia externa, desenvolvendo e melhorando seus produtos por meio da comparação com produtos de terceiros, verificando-os e tomando por base outros que apresentem semelhanças, já existentes no mercado, seja interno ou externo (*learning-by-adapting*). Além disso, ocorre um contato muito grande com os

usuários que solicitam e sugerem melhorias para serem incorporadas (*learning by improved design*).

As atividades que envolvem desenvolvimento de produtos possuem uma liberdade muito grande para a criação. O proprietário destaca que “o clima da empresa é bastante informal de modo a permitir a liberdade para a criatividade”. Segundo o proprietário, “em algumas empresas da área muitas vezes é feito um planejamento prévio e uma organização quanto ao produto final, através de documentação. A empresa C faz justamente o contrário”. Primeiro é montado livremente o produto final e só depois é feita a documentação e organização. Na maioria das vezes, “o produto é lançado mesmo ainda com problemas, sendo aprimorado mais tarde e, assim, a empresa têm constatado ganhos de competitividade” (*learning-by-doing*).

A empresa C considera-se competitiva devido ao seu alto grau de absorção de tecnologia. Atualmente, existem 250 programas (*componentes* ou *objetos*), embutidos dentro do produto principal da empresa. Esses componentes possuem origens variadas, como por exemplo, Estados Unidos, França e Rússia. Entretanto, apesar da distância física entre estes países e o Brasil, estão todos acessíveis na Internet. A empresa havia desenvolvido um pequeno software integrante do seu produto principal para suprir a necessidade de gerenciamento de pastas de arquivos, mas, ao pesquisar na Internet, descobriu que na Rússia, havia um semelhante, porém aperfeiçoado e mais veloz, assim, passaram a incorporar o programa russo em seu produto.

Destes 250 componentes, apenas dois (um para pesquisa textual e outro para menu) foram comprados, os demais foram adquiridos gratuitamente através da Internet. A programação do produto principal é feita em linguagem Delphi, e, destes, 248 colocados gratuitamente. Ressalta-se que estas práticas constituem-se de processos absolutamente legais.

Se ocorrem problemas nas fases de testes e manutenção, buscam solucioná-los informalmente, através do mesmo pessoal que os desenvolve. Em caso de problemas não muito graves, o produto é lançado mesmo com defeito, “para não perder tempo”, e a solução passa a ser trabalhada e solucionada para uma próxima versão.

As soluções são aplicadas também informalmente. Em relação a política de contratação de funcionários para desenvolvimento de produtos, desde a sua fundação, a empresa C prefere contratar estagiários que passem por um período de seis meses de experiência. O principal programador da empresa passou por esse processo e possui apenas uma formação técnica, mas é considerado com grande capacidade criativa (*learning-by-hiring*).

A empresa valoriza muito a criatividade, a iniciativa para pesquisa, capacidade de tomada de decisão - o que define como “a capacidade empreendedora do funcionário”. O proprietário salienta que “deseja que o funcionário haja como se fosse o dono da empresa, mas sem esquecer que, na verdade, não o é. E ele (funcionário) deve ser competente na ‘arte’ de programar”, pois em sua visão “programar é como construir uma obra de arte: enquanto se está programando, não se consegue parar enquanto não se faz o software funcionar”. O empregado “deve ser muito abnegado em suas tarefas e ficar feliz por tê-las realizado, não por seu chefe, ou pela empresa, mas por si mesmo, por ter sido capaz de desempenhar a tarefa de modo competente”.

A imitação criativa pode ser considerada como a base do sucesso da empresa C. A Internet desempenha um papel fundamental na manutenção da sobrevivência e competitividade da empresa C, onde busca tecnologias e inovações em software e componentes, lançados por outras empresas de software, que serão nela adaptados e melhorados.

Desta forma a empresa passa por vários processos de aprendizado tecnológico: *learning-by-doing*; *learning-by-adapting*; *learning-by-improved design*; *learning-by-setting incomplete production systems*; *learning-by-hiring*; e *learning-by-searching*. A criatividade é muito valorizada pela empresa pois é assim que torna-se possível a imitação criativa fortemente presente na empresa.

Na visão da empresa C, a documentação e a extrema formalização dos processos de melhoria de produto pode tornar uma empresa de software menos competitiva, especialmente devido ao tempo requerido nestas atividades. Para a empresa, neste mercado, a competição não permite processos de inovação formalizados.

Assim, a empresa, não hesita em lançar novas versões de produto ainda com alguns problemas e, ao contrário do que usualmente se acredite, isto vem proporcionando ganhos de competitividade à empresa, pois efetua a melhoria dos produtos junto as demandas de seus clientes. Na verdade, a empresa acredita não ter escolha entre lançar a versão inacabada e ficar sem inovar, pois se não acompanhar a dinâmica do mercado crê que seus consumidores podem migrar para os produtos das empresas concorrentes (estrangeiras) que possuem marketing forte.

A opção estratégica feita pela empresa, que decidiu adaptar tecnologias já definidas, melhorando-as, levou a empresa a encontrar o caminho do sucesso. A transferência de tecnologia externa nos moldes das premissas apresentadas em sessão anterior e desenvolvidas por Drouvot & Verna (1994), referem-se a decisão por adaptar tecnologias já definidas. Assim, a empresa utiliza softwares voltados a outros mercados que serviram de base ao seu produto. Para a empresa C, tomar por base tecnologias já existentes para desenvolvimento de novos produtos, ou seja realizar imitação criativa, é uma prática usual.

### **7.3.3.3 Estratégia Tecnológica**

A empresa C segue claramente uma estratégia tecnológica **imitativa** e considera fundamental conhecer os produtos e processos de seus concorrentes. É por meio da incorporação, da adaptação e da melhoria de tecnologias já difundidas que a empresa garante a sua sobrevivência.

Acredita que seus concorrentes têm acesso às mesmas tecnologias que a sua empresa. No exterior, a empresa acredita que existem cerca de 250 empresas atuando no mesmo mercado da Empresa C. Como o mercado de software em que atua (help desk) é muito segmentado, decidiram optar por produzir produto de baixo custo para o mercado brasileiro.

Só existe concorrência para o seu produto principal em alguns casos isolados de desenvolvimento de software sob encomenda, mas, nestes casos, alega-se que “as empresas normalmente não possuem a estrutura necessária para dar suporte aos produtos, fazendo com que o produto da empresa C seja mais vantajoso”.

A pesquisa na Internet é uma arma muito forte para a empresa C, nesta rede são realizadas pesquisas exaustivas para permitir o conhecimento dos produtos concorrentes. Estes concorrentes são estrangeiros, em sua maioria americanos e, segundo o proprietário, “no Brasil não existe concorrência para o produto da empresa, ele é um líder de mercado”.

Entretanto, a empresa está procurando voltar-se para o mercado externo e para tal está organizando uma cópia do seu *site* voltada ao mercado americano. Para a empresa C, “a Internet permitiu que fosse encontrada uma solução barata e eficaz para o que é considerado um grande problema na área de software para exportação: a *localização* do produto”. Por meio das pesquisas na Internet foi comprado um componente que realiza automaticamente a tradução do programa, ou seja, tornando capaz de fazer a sua localização em pouco tempo: “em um período de 5 a 10 dias, o produto está adaptado para o mercado que se deseja atingir. Em termos de competitividade, isto representa um ganho expressivo, especialmente por que o produto, está muito relacionado com a qualidade total e produtividade das empresas clientes” diz o proprietário.

O produto da empresa C, segundo seu proprietário, está em posição de “superioridade técnica em relação aos produtos dos líderes de mercado mundiais, em seu mesmo segmento de preço”. Ele justifica sua afirmação ao destacar que “a empresa C costuma pesquisar os produtos de seus concorrentes externos, fazendo cópias de softwares concorrentes em sua mesma faixa de preço. Estes softwares são testados, e até o momento conclui-se que, surpreendentemente, estes são menos elaborados, (‘mais feios’), mais simples e com tecnologia inferior a da empresa C”. Conclui que a grande vantagem das empresas estrangeiras estão apenas muito mais evoluídas no aspecto comercial.

Ao considerar seus produtos sem rivais no mercado interno, salienta que seus concorrentes internacionais (empresas líderes de mercado) influenciam nas decisões tomadas pela sua empresa em relação a desenvolvimento de produtos e processos. A empresa admite que busca analisar os concorrentes copiando produtos externos e analisando os fatores favoráveis e desfavoráveis apresentados por estes.

A área comercial da empresa C também é amplamente facilitada pela Internet, onde os clientes tem acesso a todas informações possíveis sobre a empresa e seu produto, inclusive uma versão demonstração gratuita. Desta forma, a empresa vem minimizando esforços em sua área comercial. No entanto, acredita-se que seria interessante para empresa voltar-se mais à área, implementando-a, já que deseja competir no mercado externo, onde possui concorrentes muito desenvolvidos nestes aspectos.

## 7.4 Empresa D

### 7.1.1 Histórico

A empresa D surgiu em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em 1993, e foi formada por engenheiros egressos de uma empresa fabricante de centrais PABX. Ao trabalharem nesta empresa anterior, que já possuía alguns produtos um tanto inovadores em sua área, estes engenheiros começaram a ter idéias relacionadas a centrais de PABX. Eles trabalhavam com a área de telefonia e juntos resolveram investir em uma novíssima idéia: criar uma solução que integrasse a telefonia e a informática.

Estes engenheiros decidiram sair da empresa onde se encontraram e criar a sua própria empresa, com a idéia básica de tentar integrar serviços de telefonia com a plataforma PC, aproveitando o recurso de interface da plataforma Windows. O objetivo básico era a integração da telefonia com a informática, sob a forma de *hardware* que possibilitasse montar uma central PABX no computador. A partir deste objetivo, começaram a desenvolver o primeiro produto da empresa.

Neste projeto, constataram que, assim como a central PABX convencional possui um aparelho telefônico como sendo a interface de operação (o usuário pega o telefone e opera toda a central através do aparelho telefônico), seria necessária uma interface (*software*) que operasse a central PABX (*hardware*) dentro do computador. Desta forma, ocorreu uma evolução em relação ao surgimento da idéia de se fazer o hardware, pois perceberam que poderiam fazer a própria interface virar um produto, dando origem ao software que hoje é o produto principal da empresa.

Este software, que surgiu como uma derivação do produto inicialmente concebido, por si só se mostrou como um produto inédito no mercado. Assim, os sócios da empresa D optaram por desenvolvê-lo, arquivando a idéia inicial do hardware de central PABX montada no PC, mesmo com o projeto do hardware praticamente em fase de conclusão. A decisão foi considerada pelos sócios como muito vantajosa, já que, se a

empresa se tornasse apenas mais uma produtora de centrais PABX, teria de enfrentar um mercado com ampla concorrência.

Até o surgimento do produto da empresa D, existiam apenas softwares de gerenciamento de informações, mas nenhum capaz de gerenciar todos os recursos de uma central PABX. O produto coloca os recursos da central na interface Windows, possibilitando operar a central e usar alguns recursos de usuário na forma de botões e ícones na tela, sem precisar normatizar os códigos e funções de uma central, tornando a interface para o usuário amigável com as funções de uma central de PABX.

### **7.4.2 Características Gerais e Imitação Criativa**

Os quatro sócios fundadores da empresa possuíam ampla formação técnica em desenvolvimento de centrais de PABX. Cada um deles vinha de empresas diferentes e acabaram se encontrando em uma empresa produtora de centrais de PABX. A partir do trabalho que realizavam em conjunto, resolveram sair da empresa produtora de centrais e abrir sua própria empresa, desenvolvendo seu produto usando todos os conhecimentos adquiridos quanto ao mercado em que já trabalhavam.

A empresa D hoje é formada por três dos sócios iniciais, todos engenheiros sendo que um deles também finalizando o curso de Administração de Empresas, e 9 funcionários. Além disso, a diretoria destaca que “existem muitos colaboradores, ou seja, outras empresas que prestam serviços para a empresa D”. Com um produto inédito, os próprios sócios consideram que “a empresa é pequena, e está iniciando em termos de faturamento - que atualmente gira em torno de R\$ 100 mil/ano” pois consideram que é possível elevar muito este valor.

A empresa D é a única a produzir este tipo de software, considerado ainda hoje inédito tanto no mercado brasileiro quanto externo. Durante a realização da FENASOFT/96 o ineditismo do produto foi atestado através de uma comissão internacional que agraciou sua versão 3.0 com o prêmio "The Max Award", como mérito por seu potencial inovador e por ter sido considerado o melhor produto apresentado durante a feira. Na feira internacional COMDEX, realizada em 1997 nos

Estados Unidos, a empresa constatou ser o seu produto ainda o único no mundo a oferecer tal integração e serviço e se considera líder mundial neste segmento.

A empresa D possui um produto pioneiro mas precisa praticar a imitação criativa para implementar novas funções ao seu produto fazendo com que ele ganhe mercado. Como exemplo desta prática, visualiza-se as funções de gerenciamento pessoal que foram agregadas ao produto de telefonia oferecido pela empresa tornando o produto de uso mais geral. Para ampliar o uso do produto foi necessário buscar produtos e conhecimentos externos que serviram de base para a empresa, por meio da prática de imitação criativa.

### **7.4.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia**

#### **7.4.3.1 Capacidade Tecnológica**

A direção da empresa enfatiza que a inovação de fato surgiu quase como um “estalo”, através da continuidade do projeto que inicialmente havia sido desenvolvido e idealizado. Nas centrais PABX, normalmente utiliza-se apenas um software de operação, embutido dentro do equipamento para fazê-lo funcionar e que não apresenta interface com o usuário.

A inovação ocorreu através da montagem de uma central PABX usando os recursos do computador, que segundo o diretor da empresa D “por si só já seria uma inovação, pois estaria aliando os recursos do equipamento de uma central de PABX com os poderosos recursos do computador”. A partir deste ponto foi necessário desenvolver uma interface para operar esta central no computador e foi onde ocorreu o “estalo”: os sócios perceberam que o software sozinho poderia transformar o computador em uma central PABX.

Vislumbrando-se a oportunidade de um produto mais interessante e que demandaria menos recursos financeiros que a idéia inicial, pois segundo a diretoria da empresa, “a montagem do hardware de central PABX-PC demandaria muitos recursos de produção, já o software que derivou-se desta idéia não, por ser apenas,

essencialmente software”, surgiu a idéia do atual produto principal da empresa. Desta forma, conforme descreveu a diretoria da empresa como “uma grande quantidade de criatividade consumida” uma nova apresentação de interface foi idealizada e produzida, tornando a empresa uma produtora de software *pacote*.

O software inovador, que fez a empresa mudar seu rumo, passou assim por um processo evolutivo, onde foi necessário lhe agregar novas funções. Foram incluídas uma série de funções chamadas “funções PIM - Personal Information Management”, que são basicamente funções de gerenciamento pessoal através de agendas compromissos. Para estes propósitos, já existem alguns softwares no mercado que executam apenas o gerenciamento de contatos e o gerenciamento pessoal. Com essas novas funções, agregadas ao produto, este passou a ter dois focos: a função de automação telefônica e o gerenciamento de compromissos pessoais.

A empresa D, que pode ser caracterizada como de capacidade tecnológica **avançada**, possui o que foi definido por Lall (1992) como inovação “pura” ou pioneira; assumindo os riscos da inovação sendo capaz de desenvolver a sua própria tecnologia inovadora para automação telefônica.

Entretanto, ela também passou a adotar e adaptar tecnologia externa para facilitar o desenvolvimento do foco de gerenciamento pessoal. A empresa busca melhorar essa tecnologia externa, além de desenvolver internamente parte da tecnologia utilizada. Conforme seu diretor “o processo de atualização tecnológica da empresa D é muito dinâmico e todas possibilidades de atualização em termos tecnológicos são ‘misturadas’, para garantir o diferencial inovador e a competitividade da empresa. A empresa busca as informações externas e as utiliza internamente para pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e ferramentas”.

Na parte de gerenciamento de informações foram, muito utilizados os programas já existentes no mercado, buscando-se dar uma nova ótica para estes. Nas palavras do diretor “a ótica de melhorar a forma ‘como se faz a mesma coisa’, fazendo com que a função fique mais fácil”. Ele destaca que “os produtos existentes neste mercado são muito padronizados e apresentam sempre os mesmos conceitos”, assim, “o propósito da empresa D foi inovar a partir destes produtos”, principalmente em termos

de interface, apresentando “uma interface de mais fácil utilização e mais adequada aos propósitos do produto, não se atendo somente aos recursos que as ferramentas de programação proporcionam e criando coisas novas”. Desta forma, denota-se também a presença de imitação criativa em seus processos.

Tecnologia é considerada pela empresa D como “a criatividade somada às ferramentas existentes para operacionalizar as idéias”, pois na opinião da diretoria da empresa “usando as idéias do processo criativo, se gera processo e produtos, gerando técnica, baseado em conhecimentos disponíveis”. Já inovações tecnológicas são consideradas como “algo que não existia anteriormente e que surge a partir da criatividade, ou algo que já existe só que surge uma nova maneira de fazê-la”.

#### **7.4.3.2 Transferência de Tecnologia e Aprendizado**

No início da empresa, todas as informações disponíveis então foram agregadas para conceber o produto inicial que era o hardware para central telefônica no computador. Informações técnicas e de mercado da época haviam sido catalogadas por um dos quatro sócios iniciais, responsável pela área de marketing e mercado no início da empresa. A concorrência em termos de equipamentos para centrais PABX - PC havia sido bastante analisada e todos os produtos referentes à área haviam sido mapeados (*learning-by-searching*).

A empresa se atualiza com a relação à tecnologia por meio de revistas especializadas, feiras, congressos e eventos, contatos com clientes, contatos com fornecedores, contatos com concorrentes, consultas a banco de dados e cursos. A empresa utiliza muito pouco contato com centros tecnológicos e estes poucos contatos ocorrem informalmente, devido aos sócios serem egressos da UFRGS e PUCRS.

A Internet se destaca como importante fonte de informações e de novos conhecimentos tecnológicos, onde se busca a atualização de novas tecnologias e conforme foi dito por um dos sócios, “se ver a maneira que as pessoas estão utilizando as novas tecnologias desenvolvidas”. A empresa admite ter se baseado em tecnologias já existentes para desenvolvimento de novos produtos, e estas são provenientes de empresas estrangeiras, denotando a presença de imitação criativa.

Os eventuais problemas tecnológicos que surgem, são sempre resolvidos internamente pela empresa. Para sua diretoria “como a empresa D trabalha com conhecimentos e recursos muito avançados, tecnologia de ponta, acredita-se que as universidades nem sempre têm acesso aos mesmos recursos que estamos utilizando”. Além disso, a forma como trabalham na empresa é muitas vezes peculiar, como afirma seu diretor, “utilizamos ferramentas convencionais de desenvolvimento de softwares de forma inovadora, não sistemática e nada usual”. A diretoria da empresa D admite que trabalham de forma “lateral”, inventando novas formas de utilizar as ferramentas consagradas e usuais (*learning-by designing new processes, learning-by improved design, learning-by-doing e learning-by-adapting*), as quais são utilizadas de forma convencional pelos demais, “o que traz ganhos de competitividade à empresa D, mas, se ocorre algum problema no processo produtivo, ficaria difícil buscar solução externamente”.

Caso venham surgir problemas muito complexos, a empresa acredita que buscaria consultoria externa para resolvê-los. Quando ocorrem problemas nas fases de testes, normalmente buscam solucioná-los através de equipe organizada com pessoal específico. As soluções são também aplicadas por meio de uma equipe organizada.

A empresa não licencia, nunca licenciou tecnologia, nem já estabeleceu algum projeto conjunto, contrato de cooperação ou em aliança com outras empresas. Os produtos e projetos da empresa são desenvolvidos através de iniciativa própria ou solicitação de clientes. Porém, sua diretoria admite que “a empresa D possui interesse em futuros desenvolvimentos em conjunto com outras empresas, e inclusive já estão sendo mapeadas as possíveis parceiras”.

Existe, na empresa D, um departamento específico de pesquisa e desenvolvimento, onde a maioria dos produtos e projetos da empresa são elaborados. Também já ocorreram situações de desenvolvimentos em convênio com fornecedores de serviços específicos. Em todas as situações, procura-se verificar a existência no mercado de produtos que apresentem semelhanças em termos funcionais, e em funções específicas, que possam ser agregados ao produto formar um novo produto a partir destes, mostrando a presença de imitação criativa em seus processos.

A empresa também se dedica ao desenvolvimento de ícones. A diretoria acredita que “estes devem ser mais ‘bonitos’ - com apresentação agradável para o usuário do produto – e, ao mesmo tempo, representativos, demonstrando ter um significado, representando algo concreto e sendo útil ao uso das funções”.

Após ter seu desenvolvimento completado, o produto é testado em duas fases. A primeira fase é chamada de *alfa teste* e o produto é testado dentro da empresa, onde é feito o acompanhamento dos eventuais problemas que surgirem. A segunda fase de teste é chamada *beta teste* e é feita através do produto ser implementado para funcionamento dentro de um grupo de clientes selecionados. Somente após estas duas fases, o produto é considerado maduro para venda.

Como critérios importantes para contratação de funcionários para desenvolvimento de produtos a empresa D destaca, fundamentalmente, a criatividade, além do conhecimento de tecnologias de ponta e da capacitação específica na tarefa que irá desempenhar. A criatividade destaca-se como fator importante, pois é fundamental no processo de desenvolvimento tecnológico da empresa e isto se reflete na contratação de novos funcionários (*learning-by-hiring*).

A empresa D possui importantes atividades de P&D, apresentando capacidade tecnológica **avançada**. Usufrui de amplos processos de aprendizado (*learning-by-doing*, *learning-by-adapting*, *learning-by-improved design*, *learning-by-designing new processes*, *learning-by-hiring* e *learning-by-searching*) justamente por possuir capacidade tecnológica avançada. Devido ao ineditismo de seu produto, seus conhecimentos tecnológicos tenderão a ser transferidos para as demais.

A imitação criativa está presente na forma muito particular com que a empresa admite utilizar as ferramentas convencionais de desenvolvimento de softwares de forma inovadora, caracterizadas pela própria empresa de “não sistemática e nada usual”. Como a própria diretoria da empresa D admite, trabalham de forma “lateral”, inventando novas formas de utilizar as ferramentas consagradas e usuais, as quais são utilizadas de forma convencional pelas demais empresas. A empresa valoriza muito a criatividade, e obtendo por este meio maiores ganhos de competitividade.

### 7.4.3.3 Estratégia Tecnológica

Considerando importante conhecer os produtos e processos das demais empresas de software no mercado, a empresa D acredita que as demais empresas têm até mais facilidade no acesso às mesmas tecnologias que a sua, mas considera que, “a empresa D tem acesso a um fator considerado fundamental, que a leva a obter vantagens competitivas, e que independe de acessos, que é a criatividade”. Acreditam que “a criatividade brasileira é muito boa”, e que o “software é basicamente um processo criativo, aplicado ao modo de produzi-lo, levando este processo a ser produtivo”. Assim, como na visão da empresa C, a diretoria da empresa D também considera software como uma “obra de arte”, onde o processo criativo é fundamental.

Sendo a área onde atua bastante emergente, onde até mesmo em revistas especializadas a integração de telefonia e informática há pouco tempo vem sendo divulgada, os produtos ainda são muito diversos. Então não se pode afirmar categoricamente que exista uma empresa líder absoluta neste mercado. No mercado específico de gerenciadores pessoais, existem líderes de mercado e a empresa D posiciona seu produto em uma relação de superioridade aos demais deste pois “ele oferece mais e seus concorrentes só podem competir com uma parte do produto ofertado pela empresa D”.

Atualmente, a empresa considera seus produtos “sem rivais no mercado, posto que, devido ao seu caráter inovador, não existem concorrentes diretos”. Contudo, o principal desafio da empresa D, no momento, é ampliar seus clientes e, para tal, pretende atingir amplamente o mercado mundial, mas esta é uma resolução que demanda investimentos pesados.

Desta forma, para viabilizar seus objetivos, a empresa D está recebendo a aplicação de recursos de uma companhia de capital de risco, que investe em participações minoritárias, abertura de capital e debêntures conversíveis. Em seus investimentos, esta companhia dá prioridade às companhias que utilizem tecnologias mais avançadas em quaisquer setores da economia em forma de debêntures conversíveis em ações.

Segundo o diretor da empresa “ela foi escolhida por ser uma empresa em expansão, que está consolidando suas atividades, com perspectivas de crescimento acelerado devido ao sucesso de seus produtos”. Além disso, o produto da empresa é muito peculiar e inovador, sendo diferente dos demais gerenciadores pessoais por oferecer de forma integrada a automação telefônica, sob a forma de interface, e o gerenciamento de central de PABX, apresentando perspectivas de sucesso para a empresa.

A estratégia tecnológica da empresa D pode ser identificada como **inovativa**. A empresa visa atingir liderança técnica e de mercado ficando à frente dos competidores com a introdução de produtos inovadores. Possui um produto fortemente inovativo, entretanto, por razões de sobrevivência no mercado precisa aliar processos baseados na busca e adaptação duplicativa de recursos tecnológicos externos, assimilando novas tecnologias de produto. Para tal, a empresa vem buscando capitalizar-se, bem como direcionando esforços internos para absorver tecnologias externas como meio de complementar e dar maior competitividade aos seus produtos, onde pode ser identificada a utilização de processos de imitação criativa.

A empresa agrega componentes de um comportamento voltado à imitação criativa no que diz respeito a um caráter secundário de seu produto: o gerenciamento pessoal. Apesar de não ser o objetivo principal do produto, esta é uma função importante para integrar funções essenciais e proporcionar um maior potencial competitivo de seu produto no mercado.

Seu produto é inédito no mercado mundial, proporcionando um amplo potencial inovador. Entretanto, ainda não conseguiu desenvolver-se suficientemente para angariar uma posição competitiva condizente com o potencial competitivo de seus produtos. O principal desafio da empresa D, no momento, é ampliar seus clientes e atingir amplamente o mercado mundial, demandando maiores investimentos na estrutura da empresa.

## 7.5 Empresa E

### 7.5.1 Histórico

No início da década de 90, os atuais sócios da empresa E trabalhavam juntos em um empresa de informática. Na época do *Plano Collor*, esta empresa onde atuavam, começou a passar por uma série de dificuldades, iniciando uma política de incentivos para demissão voluntária, onde funcionários eram motivados a sair e abrir a sua própria empresa.

Neste contexto, os atuais sócios da empresa E pediram demissão e abriram a nova empresa, mas seu diretor admite que “não sabiam o que era ser um empresário, eram meros analistas de sistemas, que por sorte, já tinham alguns clientes da empresa anterior”, ele considera que “os dois primeiros anos de atuação da empresa foram anos de aprendizado”, onde passaram a perceber “a diferença entre ser um funcionário e ser um empresário”.

Atualmente, a empresa E já completou sete anos e nos últimos anos tem crescido em média 100% ao ano em termos de faturamento. Os sócios consideram que “até se assustaram quando se deram conta deste enorme crescimento”. Hoje a empresa E é uma das principais empresas de consultoria e terceirização do mercado na área de informática (*software*) do Rio Grande do Sul.

O diretor alega ter sido a primeira empresa gaúcha a ter desenvolvido programas para Windows no Estado. Em 1992, quando todas as empresas eram voltadas para Clipper e Cobol, a empresa E importou algumas ferramentas dos Estados Unidos, a um custo muito alto, e começou a desenvolver programas para plataforma Windows. Desta forma, conforme destacou seu diretor, “a empresa procura estar sempre na vanguarda, adotando e mapeando conhecimentos lançados no mercado mundial, mas sempre preocupando-se em manter seu padrão de atendimento de seus clientes com um custo definido”.

### 7.5.2 Características Gerais e Imitação Criativa

Conforme as necessidades de cada cliente, a empresa E atua como consultora ou desenvolvedora de software. O cliente apresenta suas necessidades e a empresa E mapeia o mercado. Se é encontrado um software que se encaixe perfeitamente às necessidades da empresa cliente, a empresa E apenas realiza a negociação da venda do software *pacote*, caso contrário, será desenvolvido um software *sob encomenda*.

Segundo seu diretor “a empresa E, até um ano atrás, posicionava-se como uma empresa essencialmente de desenvolvimento”, mas, atualmente, posiciona-se “cada vez mais como uma empresa de consultoria em tecnologia da informação” - e considera esta como uma classificação como “mais abrangente do que a classificação de empresa de informática”. Assim, caracterizando-se como uma empresa de consultoria, a empresa não se prende em desenvolver apenas um pacote de produtos, estabelecendo muitos contatos conforme destaca seu diretor “inclusive uma parceria com a SAP<sup>6</sup> - a maior empresa do mundo em softwares de manufatura e gestão empresarial”. Mas ao atuar como consultoria, “a empresa E também não se prende em apenas vender o software da SAP; os produtos desta empresa somente são ofertados quando este efetivamente for o mais vantajoso para a empresa cliente; caso contrário, será desenvolvido um software adequado às necessidades da cliente” afirmou seu diretor.

A empresa atua então na busca de soluções para seus clientes. Nas palavras de seu diretor “buscamos não só atender as necessidades de software, na verdade, faz-se todo um estudo da empresa, das pessoas, da gestão e da área de informática. Procuramos entender o problema do cliente, trabalhando diferentes focos. Muitas vezes o problema não está na empresa e sim nos líderes da empresa, os empreendedores, pois se os principais executivos ou donos estão bem, a empresa está bem; se os donos estão mal, os diretores e gerentes também estão mal”.

---

<sup>6</sup> A SAP (Systemanalyse und Programmentwicklung) é uma empresa alemã tida como a maior fornecedora de software para aplicações de negócios do mundo e o quarto maior fornecedor independente de software, em termos absolutos. Os sistemas SAP gerenciam funções abrangentes de finanças, manufatura, vendas, distribuição e recursos humanos. A SAP é reconhecida por investir fortemente em pesquisa e desenvolvimento (<http://www.sap.com/brazil/index.htm> em 03.10.98).

Assim, ao compreender a empresa cliente em um contexto geral, o software requerido poderá ser desenvolvido ou não. Segundo o diretor, se constatado que a empresa cliente está “mal organizada, deve ser primeiro reestruturada para depois desenvolver o software”. A empresa possui uma proposta diferente das demais, que é entender as organizações em um contexto maior para depois atendê-las, seja desenvolvendo ou apenas indicando um software adequado, atuando em compra ou consultoria. Entretanto, a empresa considera que “dificilmente 100% do software comprado vai se adequar às necessidades e demandas apresentadas pelo cliente” e a empresa E calcula que “em um software comprado só 50 a 70% dele atenderá às necessidades dos clientes. Porém, os 30 ou 50% restantes são chave para o atendimento das necessidades apresentadas”. É justamente neste ponto que a imitação criativa torna-se chave para o sucesso da empresa pois é através da modificação de produtos pré-existentes que a empresa apresenta seu diferencial no mercado garantindo o sucesso de seus produtos.

A empresa E é a empresa de maior porte analisada nesta pesquisa, produzindo basicamente software *sob encomenda*, e é fortemente competitiva no seu mercado, ocupando posição de liderança e destaque no mercado gaúcho. Ela possui 75 funcionários, sendo que, destes, 75% possuem graduação e 20% pós-graduação. Seu faturamento líquido anual em 1997 foi de R\$ 4 milhões e 500 mil, e, por sua excelência e destaque, a empresa E foi uma das selecionadas para integrar o Pólo de Informática de São Leopoldo, que irá funcionar junto a Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

### **7.5.3 Fontes de Tecnologia e Estratégia**

#### **7.5.3.1 Capacidade Tecnológica**

Segundo a seu diretor, a relação da empresa com a tecnologia se dá através do melhoramento da tecnologia externa. Para o desenvolvimento, em termos de ferramentas, “a empresa E utiliza todas as mais modernas ferramentas, sendo certificada pelas maiores produtoras de software-ferramenta do mercado”. Conforme

seu diretor, “o cliente apresenta suas necessidades e é feito um mapeamento prévio dos softwares no mercado destinados a elas. No caso de algum deles apenas não atender algumas das particularidades demandadas por nosso cliente, ou seja, se for necessário adaptá-lo, pode ser negociada uma customização: o software é comprado já com a sua modificação preestabelecida, a ser realizada pela empresa E”.

Pelas características de seus clientes, em geral empresas de grande porte, normalmente é preciso realizar este processo, pois “dificilmente 100% do software comprado vai se adequar às necessidades e demandas apresentadas pelo cliente”. Existe o “algo a mais”, onde a empresa E calcula que “em um software comprado só 50 a 70% dele atenderá às necessidades dos clientes. Porém, os 30 ou 50% restantes são chave para o atendimento das necessidades apresentadas”. Assim, o que a empresa faz é “negociar acordos com o fabricante do software, para poder comprá-lo já com a possibilidade de desenvolver em cima deste as necessidades apresentadas pelos clientes”. Ou seja, a empresa E inova em cima dos produtos comprados, relatando que, muitas vezes, essas inovações foram tão interessantes que acabaram sendo repassadas para o fornecedor do software inicial. Ao realizar estes acordos de repasses de inovações para os fornecedores originais do software, em geral a empresa E “lucra com o repasse destas inovações e o lucro é dividido com seu cliente sob a forma de descontos no produto fornecido pela empresa E”.

No caso de não haver software *pacote* adequado no mercado, ou da empresa dona do software inicial não querer estabelecer contratos de customização, “é feito o desenvolvimento interno do produto, tomando por base softwares semelhantes existentes no mercado”. Seu diretor afirma que “a empresa E possui pessoal muito especializado e muito capacitado, que usa as ferramentas até seu limite, sendo que na maioria das vezes, agrega novos conhecimentos a elas, complementando-as para adequá-las às suas necessidades e, muitas vezes, estes novos conhecimentos que foram agregados dentro da empresa E, acabam vindo posteriormente nas novas versões do produto”. Nestes casos, é calculado que “a empresa E muitas vezes antecede em seis meses a implementação interna de inovações à ferramentas, normalmente só após este

tempo estas modificações são agregadas a ferramenta externa e lançada no mercado pela empresa dona da ferramenta”.

A empresa E caracteriza-se por atuar com tipos diferentes de atividades no mercado, entre as quais consultoria e desenvolvedora de software. Na atividade de desenvolvimento de softwares, relaciona-se fortemente com os processos de imitação criativa, valendo-se de sua capacidade tecnológica para modificar tecnologia externa e adaptá-las a seus produtos.

A capacidade tecnológica da empresa E é **intermediária**, ou seja, baseada na busca e adaptação. A empresa E busca recursos tecnológicos, negocia contratos e faz uso de sistemas de informação, além de licenciar novas tecnologias das empresas com capacidade avançada. Muitas vezes, no decorrer destes processos, consegue obter inovações interessantes que são repassadas para os produtores do software original. Em outros casos, melhora o processo produtivo ao efetuar inovações nas próprias ferramentas utilizadas.

### **7.5.3.2 Transferência de Tecnologia e Aprendizado**

Como a empresa E destaca que “a base de todo seu processo de inovação e desenvolvimento de produtos está em seus clientes”, e que estes são empresas muito grandes, onde seu menor cliente “fatura aproximadamente US\$ 25 milhões/ano, e seu maior cliente fatura aproximadamente US\$ 4 bilhões/ano”, a diretoria acredita que “a empresa E possui uma responsabilidade muito grande, pois se não apresentar tecnologia de ponta de forma eficiente, estará fora do mercado”. Além disso, destaca que “a empresa procura aprender com seus clientes em todos os aspectos possíveis, seja como é feito o atendimento a clientes, seja nos aspectos de administração de projetos” (*learning-by-searching*).

Os sócios da empresa acreditam que “toda a área de desenvolvimento e sistemas no Brasil e no mundo tem problemas, seja em termos de qualidade, custos muito altos, ou problemas em relação ao prazo de entrega do produto”. Os sócios percebiam que todos os seus projetos vinham apresentando “algum dos três tipos de problemas ou em alguns casos até mesmo os três juntos”. A partir desta constatação, os

sócios se reuniram “para decidir se iriam parar de desenvolver software ou se iriam enfrentar o desafio e tentar resolver os problemas”.

Decisão então, “pesquisar o mercado interno e externo e analisar o que estava acontecendo, principalmente no mercado externo”. Assim, foi constatado que na Índia e nos Estados Unidos, especialmente em algumas organizações do Vale do Silício, havia uma nova concepção de como desenvolver software, uma nova metodologia, chamada de “Software Factory”- Fábrica de Software<sup>7</sup> - metodologia para desenvolvimento e controle de projetos de software.

A empresa E iniciou contatos com estas empresas e foram feitos elevados investimentos em consultoria externa. Nos últimos dois anos, a empresa contratou dois especialistas estrangeiros, além de mais um grupo de profissionais do Paraná, especialistas em projetos de reengenharia. Com pesados investimentos, estes especialistas implementaram e adequaram a metodologia “fábrica de software” à empresa E.

A primeira fase desta metodologia de processo de desenvolvimento de softwares ocorre um planejamento, nele se define qual o escopo do serviço que vai ser feito, realizam-se reuniões e define-se o responsável pelo projeto dentro da empresa E. Esta fase inicial, que é chamada de *estratégia*, é paga pelo cliente.

Toda a fase *estratégia*, fase de planejamento, é uma análise prévia do sistema, onde “fica determinado o que vai ser feito, como vai ser feito e quais os requisitos de aceitação”. O software só será desenvolvido após esta fase, pois o cliente estabelece suas exigências, objetivos e necessidades com relação ao sistema a ser desenvolvido. Com a aplicação da metodologia fábrica de software, “o cliente sabe de no início do processo qual o tamanho do projeto que está comprando e de que forma seus objetivos serão atingidos” destaca o diretor.

---

<sup>7</sup> A *Fábrica de Software* é uma unidade de produção de programas que aplica os conceitos de industrialização nas atividades componentes do ciclo de programação em larga escala. Caracteriza-se pela utilização de suas próprias instalações, agrupando recursos humanos e tecnológicos em células especializadas para as diferentes plataformas que operam através da serialização, reutilização, inspeção e auditoria regular em cada etapa do processo produtivo, assegurando os mais altos níveis de qualidade, robustez e aderência nos produtos gerados (<http://www.stefanini.com.br/brasil/frame1.htm> em 02/04/98).

A partir da fase de planejamento, é apresentada uma proposta quanto a efetivar o desenvolvimento. Segundo o diretor da empresa E “o maior problema das empresas de informática que desenvolvem software sob encomenda, é que os projetos acabam sendo realizados sem um planejamento inicial, sem saber ao certo quais as reais necessidades dos clientes, sem saber o que realmente o cliente quer, e nem qual será a real utilidade do software e em qual contexto este software será utilizado”. Destaca que, “muitas vezes a idéia do usuário para o software é uma, e o que ele obtém é outra, pois não soube como detalhá-las para a empresa desenvolvedora e nem a empresa soube extrair as informações necessárias do cliente, e assim ocorrem problemas de prazo estourados com custos repassados para a empresa desenvolvedora”.

Na opinião da empresa E “é muito caro arcar com estes custos, além de prejudicar a própria imagem da empresa”. Após o estabelecimento da metodologia fábrica de software “houve 100% de acerto no produto, com cumprimento perfeito dos prazos estabelecidos e os usuários ficaram totalmente satisfeitos com o produto comprado”. Apesar da metodologia ter apresentado dificuldades iniciais para vender para o cliente a fase de planejamento do produto, “ao serem abertas para o cliente todas as fases da metodologia, ocorre uma grande aceitação e muitos clientes definiram o método como tudo o que o queriam ter e nunca haviam recebido”.

No final da fase de planejamento, a empresa E possui condições de “mostrar custos e indicadores, com os quais os clientes constatam que a compra valeu muito a pena” (*learning-by-doing*). A postura da empresa E em relação aos seus clientes “é a de parceria, o que, aliada a qualidade de nossos produtos e serviços, garante a fidelidade dos clientes”.

A metodologia fábrica de software adotada na empresa produziu resultados bastante positivos, que permitem a empresa obter ganhos competitivos frente aos demais concorrentes. Para tal, contrata pessoal especializado e capacitado para poder realizar o processo de adaptação com custos reduzidos, sempre investindo na melhoria de qualidade, licenciando e assimilando novas tecnologias de produto.

A empresa E possui um banco de dados de soluções realizado por de um grupo interno de tecnologia voltado à pesquisa e aplicação, que é responsável por pesquisar

ferramentas que estão surgindo no mercado (*learning-by-searching*). Este grupo mapeia e obtém informações cruciais sobre impacto, esforços e adequações destas novas ferramentas, que servirão de base para a fábrica de software e às necessidades dos grupos internos da empresa. Conforme seu sócio, “esta resolução mantém a empresa sempre um pouco à frente da sua concorrência e do mercado”.

A Internet representa instrumento fundamental para o mapeamento de novos conhecimentos lançados no mercado, concorrência e tendência. Além disso, a empresa se atualiza com a relação a tecnologia por meio de revistas especializadas, feiras, congressos e eventos, contatos com centros tecnológicos e através da Internet, “para consultar as novas tendências”.

A empresa também utiliza “engenharia simultânea” para o desenvolvimento de novos softwares, que consiste basicamente em montar times multidisciplinares para o desenvolvimento de produtos. Na opinião do diretor “software deve ser, acima de tudo, funcional e com este procedimento ocorre uma maior facilidade no entendimento dos usuários, tornando os produtos soluções mais completas para nossos clientes”. Desta forma, os produtos e projetos da empresa são desenvolvidos pelo pessoal técnico e pelos funcionários, em um departamento de pesquisa e desenvolvimento, através de iniciativa própria e da solicitação de clientes, procurando verificar ou tomar por base outros semelhantes já existentes no mercado (*learning-by-adapting, learning-by-improved design*).

O departamento específico de pesquisa e desenvolvimento recebe a denominação de departamento de pesquisa e aplicação, onde as pesquisas realizadas são sempre iniciadas com um objetivo final já previamente estabelecido. A aplicação final do produto a ser pesquisado já está determinada, não só pelo seu propósito, mas também por uma restrição orçamentária que deve ser respeitada. O resultado a ser obtido com a pesquisa também já está previamente determinado.

Se ocorrem problemas nas fases de testes e manutenção, buscam solucioná-los com uma equipe organizada, por meio de pesquisa planejada e com pessoal específico/especializado. Além disso, a empresa E mantém contatos com universidades,

através de pesquisas conjuntas e cursos (*learning-by-training*). Além disso, já estabeleceu projetos em conjunto através de alianças com outras empresas.

As soluções encontradas são aplicadas pela equipe organizada, através de pesquisa planejada com pessoal específico/especializado. Como critérios para contratação de funcionários para desenvolvimento de produtos, a empresa considera importantes o conhecimento das tecnologias de ponta e a formação universitária (*learning-by-hiring*).

### 7.5.3.3 Estratégia Tecnológica

A empresa E admite que existam produtos que apresentem semelhanças ou que tenham servido de base aos seus, porém voltados a outros mercados. A empresa já se baseou em tecnologias anteriormente existentes para desenvolvimento de novos produtos provenientes de empresa nacional de outro setor e empresas estrangeiras. Desta forma, a estratégia tecnológica seguida pela empresa E pode ser classificada como **imitativa**, melhorando produtos e tecnologias já existentes para desenvolvimento de novos, praticando a imitação criativa.

O diretor da empresa E considerou seus produtos sem rivais no mercado. No entanto, admite que seus concorrentes ou as empresas líderes de mercado influenciam nas decisões tomadas pela sua empresa em relação a desenvolvimento de produtos e processos.

A empresa E considera importante conhecer os produtos e processos de seus concorrentes, e acredita que seus concorrentes têm acesso às mesmas tecnologias que a sua empresa, além de estar ciente de que existem empresas líderes no mercado onde atua. Mas, por utilizar de forma eficiente os processos de imitação criativa, seu diretor posiciona seus produtos “em relação de superioridade aos produtos dos líderes de mercado”.

A empresa desenvolveu uma maneira muito interessante e eficiente de lucrar como as inovações proporcionadas pela imitação criativa. Negocia vendas destas inovações com os próprios fornecedores originais do software, dividindo o lucro com seus clientes, obtendo diferencial no mercado, capaz de garantir a fidelidade de seus

clientes, os quais também recebem lucros com estas inovações provenientes da imitação criativa.

\*\*\*

## 7.6 A Imitação Criativa nas Empresas Estudadas

Todas as empresas estudadas, ao desenvolver seus produtos, procuram verificar ou tomar por base outros já existentes no mercado. Pode-se assim, considerar que a imitação é uma prática normal entre elas. As empresas consideram importante conhecer os produtos e processos dos concorrentes e, da mesma forma, acreditam que os concorrentes possuem amplo acesso às mesmas tecnologias que utilizam, com exceção do que é desenvolvido internamente.

No âmbito da capacidade tecnológica das empresas estudadas e considerando-se a conceituação de Lall (1992), os aspectos tecnológicos das empresas vão ao encontro com os aspectos das empresas localizadas nos países em desenvolvimento. Estes aspectos são melhor explicados através de uma análise evolucionária, onde são detectados esforços por parte das empresas para dominar novas tecnologias e adaptá-las às condições locais, agregando melhorias, difundindo-as na economia e explorando os lucros assim proporcionados. Estes esforços resultam no desenvolvimento da capacidade tecnológica destas empresas através do poder de absorção, de domínio, de adaptação, de melhoramento ou de inovação tecnológica; possuindo ampla capacidade de modificar a tecnologia em uso.

Neste mercado, como o processo tecnológico é muito aberto, as empresas têm acesso aos mesmos conhecimentos e a evolução tecnológica é muito rápida. O verdadeiro segredo está em ir além da simples imitação, e voltar-se à imitação criativa, desenvolvendo a partir de produtos e tecnologias de fonte externa (tecnologia de terceiros) os melhoramentos da própria tecnologia. Neste ponto é que se caracteriza o verdadeiro diferencial e fator de competitividade para tais empresas.

A imitação criativa pôde ser identificada basicamente através de duas situações distintas nas empresas:

- desenvolvimento de softwares em geral (pacote, embarcado, aplicativo),
- desenvolvimento de softwares sob encomenda.

Em ambos os casos, são as pequenas agregações de tecnologias difundidas, melhoradas pela empresa através de processos criativos, que serão responsáveis pelo

resultado final. Portanto, é o diferencial apresentado pelos produtos da empresa no mercado. Estes processos de melhoramentos são considerados naturais no processo de programação.

No desenvolvimento de softwares em geral, as empresas praticam o mapeamento amplo dos mais variados tipos de software concorrentes, até mesmo os voltados a outros mercados, buscando informações úteis. Por exemplo, na construção de um software de automação bancária, podem ser utilizados diferentes softwares das mais variadas áreas, aproveitando-se sempre algum conhecimento apresentado, seja ele a forma como o software foi desenvolvido, seja a forma como este se apresenta ao usuário.

No caso de software sob encomenda, o cliente impulsiona a inovação, justamente por estar buscando um aplicativo específico, onde dificilmente um software já existente no mercado atenderia a totalidade das suas necessidades e expectativas. Assim, ocorre a customização, onde a empresa se encarrega de desenvolver o programa que seja perfeitamente adequado às necessidades da empresa cliente. Estas situações apresentam-se como oportunidades de inovar frente aos demais produtos presentes no mercado, sendo já previsto qual deve ser o resultado de seu novo produto, facilitando o processo de desenvolvimento tecnológico e tornando a imitação criativa uma atividade essencial.

Nestes casos podem também ocorrer negociações de acordos com fabricantes de software pacote, que sejam em parte adequados para a empresa cliente e onde a empresa desenvolvedora pode comprá-lo já com uma modificação preestabelecida. Assim, a empresa desenvolvedora adquire um software, que será modificado e adaptado, e a empresa criadora lucra com a modificação de seus produtos.

No caso da empresa E, pode ocorrer o processo inverso, onde a empresa primeiro inova para depois negociar o produto modificado com a desenvolvedora original. Assim, tanto na customização, quanto no desenvolvimento de um novo produto sem cliente específico, as empresas procuraram basear-se em outros softwares semelhantes já existentes no mercado, detectando-se a imitação criativa como propulsora do desenvolvimento tecnológico.

Em todos os casos estudados, a Internet representa um instrumento essencial para adquirir novos conhecimentos e obter assim, competitividade, entendida como capacidade de desenvolver tecnologia, voltada à imitação criativa. A Internet desempenha um papel fundamental em todas as empresa, através deste meio as empresas conhecem os mercados e concorrentes de todas as partes do mundo, podendo efetuar comparações de seus produtos com as líderes mundiais em suas áreas. A Internet é uma enorme fonte de informações as quais acabam sendo interpretadas pelas empresas, que, levadas ao desenvolvimento tecnológico, junto a capacidade criativa, geram imitação criativa.

No caso da empresa C, através da Internet foi possível obter versões dos produtos das líderes de mercados, que segundo informações da empresa, são inferiores em relação a qualidade de seu produto. Além disso, a Internet também representa uma maior facilidade nos aspectos comerciais das empresas, pois no meio eletrônico, torna-se fácil e ágil comercializar seus produtos, visto que estes (software) também são um meio eletrônico.

A Internet está relacionada com muitos dos processos de aprendizado das empresas. Com o acesso facilitado a novos conhecimentos tecnológicos, geralmente mais avançados, estes ao serem incorporados pelas empresas, geram processos de aprendizado tecnológico.

Para que os conhecimentos buscados externamente sejam efetivamente aproveitados com os processos de aprendizado, as empresas buscam pessoal especializado e capacitado, com amplo potencial criativo. A criatividade é essencial para agregar novas funções aos conhecimentos adquiridos, adaptando-os às suas necessidades, como no caso da empresa D.

A valorização da criatividade foi detectada em todas as empresas, onde também é importante ela estar agregada a funcionários capacitados nas tarefas que irão desempenhar. Estas capacitações específicas, agregadas ao potencial criativo formam uma das mais importantes bases das atividades de imitação criativa.

No quadro a seguir encontra-se uma síntese dos resultados da pesquisa, em especial os voltados à imitação criativa.

**Quadro 6: Imitação Criativa nas Empresas Estudadas**

<b>Empresa</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Fonte Interna de Tecnologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade Tecnológica Intermediária</li> <li>• Adaptação e melhoramento de tecnologias externas</li> <li>• Criatividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade Tecnológica Intermediária</li> <li>• Adaptação e melhoramento de tecnologias externas</li> <li>• Customização</li> <li>• Criatividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade Tecnológica Intermediária</li> <li>• Adaptação e melhoramento de tecnologias externas</li> <li>• Criatividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade Tecnológica Avançada</li> <li>• Desenvolve Tecnologia internamente, mas também adaptada e melhora tecnologia externa</li> <li>• Criatividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade Tecnológica Intermediária</li> <li>• Adaptação e Melhoramento de tecnologias externas</li> <li>• Customização</li> <li>• Criatividade</li> </ul>
<b>Fonte Externa de Tecnologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concorrentes</li> <li>• Clientes</li> <li>• Fornecedores</li> <li>• Banco de Dados</li> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes</li> <li>• Fornecedores</li> <li>• Internet</li> </ul>
<b>Aprendizado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-adapting</i></li> <li>• <i>learning-by-improved design</i></li> <li>• <i>learning-by-training</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-adapting</i></li> <li>• <i>learning-by-improved design</i></li> <li>• <i>learning-by-designing new processes</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-adapting</i></li> <li>• <i>learning-by-improved design</i></li> <li>• <i>learning-by-setting incomplete production systems</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-adapting</i></li> <li>• <i>learning-by-design</i></li> <li>• <i>learning-by-improved design</i></li> <li>• <i>learning-by-designing new processes</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>learning-by-doing</i></li> <li>• <i>learning-by-adapting</i></li> <li>• <i>learning-by-design</i></li> <li>• <i>learning-by-improved design</i></li> <li>• <i>learning-by-training</i></li> <li>• <i>learning-by-hiring</i></li> <li>• <i>learning-by-searching</i></li> </ul>
<b>Estratégia Tecnológica</b>	Imitativa	Imitativa	Imitativa	Inovativa	Imitativa

Considerando o quadro 6, onde encontra-se um resumo dos principais resultados da pesquisa, visualiza-se que a imitação criativa está fortemente relacionada com os produtos e processos das empresas estudadas. A partir dos dados apresentados, pode-se delinear uma ação estratégica para que empresas de software possam ter a capacidade de efetivamente realizar a imitação criativa. Para tal, deve-se considerar capacidade tecnológica, transferência de tecnologia, aprendizado tecnológico e estratégia tecnológica, conjuntamente.

Inicialmente, quanto a capacidade tecnológica, as empresas devem buscar conhecer suas capacidades internas de absorção, domínio, adaptação e melhoramento, voltadas ao desenvolvimento tecnológico. Ao melhor conhecer seus processos internos, percebendo sua capacidade tecnológica, e procurando dar o máximo de si em cada processo, as empresas percebem que os pontos que não foram possíveis desenvolver internamente serão buscados externamente.

Nos casos estudados, as empresas usam suas capacidades internas com vistas à adaptação e melhoramento de tecnologias externas. Visualizando suas capacidades internas, será mais fácil procurar externamente, o que não possui capacidades internas para desenvolver, realizando a transferência de tecnologia.

Os conhecimentos transferidos de outros agentes devem complementar o que falta para a empresa, seja através de meios materiais (máquinas equipamentos ou produtos) ou imateriais (conhecimento científico, know-how, métodos e processos). Nos casos estudados, pode-se dizer que esta complementação será feita principalmente por meio da Internet, de clientes e de criatividade.

Em decorrência dos conhecimentos transferidos, podem ocorrer processos de aprendizado, buscados através da utilização de sua capacidade tecnológica para adquirir alguma diferenciação através de melhorias técnicas nos conhecimentos transmitidos à empresa. Em todas as empresas foram constatados *learning-by-doing*, *learning-by-adapting*, *learning-by-improved design*, *learning-by-designing new processes*, *learning-by-hiring* e *learning-by-searching*.

Além disso, para que as empresas possam efetivamente implementar atividades de imitação criativa como nos casos estudados, estas devem fazer uma opção estratégica

capaz de guiá-las ao objetivo de seguir ou adaptar tecnologias já definidas, ou seja, adotar uma estratégia tecnológica imitativa. Em decorrência dessas posições, nos casos estudados, as empresas usam suas capacidades tecnológicas e necessitam de transferência de tecnologia, usufruindo assim, de alguns processos de aprendizado. Os produtos devem incorporar algumas modificações, pequenos avanços tecnológicos que diferenciem seus produtos sob baixo custo, por meio da imitação criativa.

Considerando então, a imitação criativa como fator capaz de promover competitividade, propulsionando o desenvolvimento tecnológico, em aspectos macroeconômicos, esta pode ser uma alternativa interessante, podendo servir como base para determinação de políticas econômicas que possam fomentar este fenômeno no âmbito das empresas brasileiras. Para tanto, é necessário estabelecer medidas que oportunizem o incremento das capacidades tecnológicas das empresas e que também propiciem maior facilidade de transferência de tecnologias, voltadas a estratégias tecnológicas coerentes.

Desta forma, visando ampliar a capacidade tecnológica das empresas e a transferência de tecnologia, as políticas podem amplificar as oportunidades de atualização tecnológica, mantendo as empresas brasileiras em sintonia com as empresas dos países líderes. Facilitar acesso a eventos internacionais, como feiras e congressos e ampliar contatos com centros tecnológicos visando conhecer novas tecnologias, produtos e processos, proporcionando acesso facilitado à Internet, além de incentivar empreendedorismo em egressos do meio acadêmico, são algumas medidas que já fazem parte de políticas vigentes como o Programa SOFTEX 2000.

Mesmo com o programa SOFTEX 2000, estes fatores podem ser ainda mais incentivados, especialmente considerando que o objetivo do programa era ampliar as exportações de software nacional de qualidade. Assim, ao considerar-se a imitação criativa como um elemento propulsor de competitividade, pode ser um fundamental para garantir o sucesso das demais empresas brasileiras do setor voltar esforços a este fenômeno.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos países não conseguiram acompanhar o progresso tecnológico, como a maioria dos países em desenvolvimento, que se tornaram apenas seguidores dos demais. Entretanto, alguns setores isolados destes países podem ter um desenvolvimento maior e apresentar certa competitividade, como no caso do setor de software brasileiro.

As empresas, em especial as de alta tecnologia, e neste caso, de software, sempre terão de enfrentar algum tipo de problema, uma mudança técnica necessária, que alterem suas rotinas e que as levem a realizar algum tipo de escolha para solucioná-los. Cada empresa realiza escolhas diferentes para manter-se competitiva, em relação às demais, decidindo-se por inovar ou imitar, pois cada uma possui diferentes expectativas e capacidades tecnológicas que, em função desses fatores, irão obter diferentes desempenhos no mercado.

As pressões competitivas forçam as empresas estudadas a acompanharem o intenso ritmo de inovação no mercado. Frente a este constante desafio, as empresas geralmente buscam um caminho onde, para sobreviver, necessitam adotar e imitar as inovações já ocorridas, lançadas no mercado sob a forma de produtos, ferramentas e processos, que ao serem utilizados para realizar a imitação criativa, são capazes de proporcionar lucro e minimizar o risco de serem eliminadas do mercado.

Neste trabalho onde buscou-se caracterizar o processo de imitação criativa em empresas de software do Rio Grande do Sul, constatou-se a imitação criativa como forma de propulsionar o desenvolvimento tecnológico e conseqüentemente, a competitividade nas empresas de software estudadas. As empresas voltam-se à imitação

criativa seguindo suas estratégias tecnológicas, integrando fontes internas e externas de tecnologia, passando por processos de aprendizado tecnológico, obtendo assim, capacidade de inovar.

Com vistas a identificar as atividades de imitação criativa nas empresas foi necessário voltar-se para as fontes internas e externas que estas possuem em relação à inovação. A fonte interna pode ser medida através da capacidade tecnológica, e a externa através dos mecanismos de transferência de tecnologia.

A fonte interna, ou capacidade tecnológica, representa o poder de absorção, domínio, adaptação, melhoramento ou de inovação tecnológica de uma empresa, ou seja, a capacidade de modificar a tecnologia utilizada. A fonte externa, ou transferência de tecnologia, proporciona às empresas aprendizado. Entretanto, como o aprendizado ocorre em função da capacidade tecnológica da empresa, logo, conclui-se que a transferência de tecnologia é também uma função da capacidade tecnológica de cada empresa. Em todos os casos estudados, o sucesso das empresas está baseado em produtos que representam algumas variações, ou mesmo, cópias modificadas de um outro produto ou processo. Segundo Freeman (1992), as empresas que se posicionarem como imitadoras normalmente não irão buscar produzir uma simples imitação ou “cópia carbono” dos produtos introduzidos no mercado pelas empresas inovadoras. Na verdade, irão direcionar esforços para realizar imitação criativa nos moldes das elucidações teóricas presentes na seção de revisão de literatura deste trabalho.

Nestes processos, as capacidades tecnológicas da empresa, agregadas a novos conhecimentos tecnológicos, que levam a processos de aprendizado, serão decisivas para a obtenção de melhorias nos produtos imitados. Estas áreas são as responsáveis pelo sucesso ou fracasso da empresa nesta atividade.

As empresas motivam-se a imitar para poder lucrar e garantir seu lugar no mercado. Ao resolver-se por seguir uma estratégia tecnológica imitativa, adotando uma inovação pioneira, para competir, a empresa irá sempre buscar modificá-la, adequando-a às suas condições e também agregando pequenas melhorias. No decorrer deste processo, surgem adaptações e melhoramentos à inovação inicial.

Estar na posição de imitador significa enfrentar menos riscos e incertezas, onde a empresa irá obter ganhos de inovação sem ter arcado com os altos custos e riscos gerados por este tipo de esforço. Decidindo por imitar de forma criativa elas estão também diminuindo custos e atingindo o mercado mais rápido, reduzindo a incerteza que enfrentam. Nas empresas estudadas a imitação tecnológica é estimulada pelos próprios clientes e pela disponibilidade de informações, especialmente via Internet, que, somadas a criatividade realizada nas empresas imitadoras, levam ao surgimento de novidades por meio da imitação criativa.

Assim, fatores como a falta de informações completas sobre uma nova tecnologia, dificuldades na previsão da demanda, possíveis exigências de marketing e distribuição e elevados custos levam as atividades relacionadas a inovação a envolverem um grau elevado de incerteza a ser enfrentada pela empresa inovadora, podem ser amenizados pelas empresas imitadoras. Ao realizar processos de imitação criativa, elas estarão enfrentando um menor grau de incerteza, pois utilizarão todas as suas funções técnicas de engenharia de produção e design, capacidades tecnológicas, para agregar melhorias nos produtos que serão imitados. O sucesso ou fracasso da empresa estará relacionado com estas atividades, que, sem dúvida, representam um desafio menor do que enfrentar todos os riscos de uma inovação pioneira.

As empresas estudadas adotam uma postura imitativa e necessitam de informações externas que permitam adquirir tecnologias de produto e processos pioneiras. Destaca-se, desta maneira, a Internet como um instrumento essencial para todas empresas estudadas poderem realizar seus processos de imitação criativa.

São inegáveis os benefícios apresentados pela rede mundial de computadores, porém, especialmente no caso particular das empresas de software estudada, a Internet representa um fator vital para a sobrevivência e competitividade. Ela é a maneira mais fácil, eficaz, rápida e barata de acompanhar o desenvolvimento tecnológico do setor, obtendo informações e novas tecnologias.

A Internet representa uma grande fonte externa de informações que serão interpretadas pelos agentes imitadores, e que voltadas ao desenvolvimento tecnológico, poderão gerar imitação criativa. Os novos conhecimentos tecnológicos da área estão

disponibilizados na rede mundial, sendo, por seu meio, rapidamente difundidos e utilizados através das práticas da imitação criativa nas empresas.

Esta disponibilidade de informações inclusive encurta distâncias físicas, como no caso da empresa C que se utiliza de conhecimentos tecnológicos desenvolvidos em diversas partes do mundo, os quais, sem a Internet, seria muito difícil obter. A empresa C busca programas disponíveis na rede (em sua maioria gratuitos) que podem ser agregados ao seu produto de gerenciamento de help desk, permitindo atender a demandas do mercado integrando novas funções ao produto.

Como exemplo da imitação criativa por meio de conhecimentos obtidos na Internet, tem-se um software de calendário que foi copiado, adaptado e inserido dentro do produto da empresa C, possibilitando melhor orientação ao usuário. Como outro diferencial apresentado decorrente desta prática, foi utilizado um programa para correio eletrônico, inserido e adaptado via imitação criativa ao principal produto da empresa C, permitindo ao usuário comunicação externa e utilização do produto simultaneamente.

Muitas vezes, os próprios clientes estimulam a busca por novas tecnologias, especialmente na customização. Todos os casos estudados apresentam a utilização de processos de imitação criativa, como base de sua competitividade. Os conhecimentos difundidos no mercado e disponibilizados, principalmente por meio da Internet, são adotados e adaptados para cada situação específica, onde, em sua maioria, tornam-se responsáveis pelo surgimento de inovações.

Nesse sentido, *imitação é um processo que possui a capacidade de gerar inovações*. Assim, os múltiplos processos de imitação de uma inovação tornam-se capazes de gerar inovações, caracterizam o processo que pode ser denominado imitação criativa, onde o processo de difusão tecnológica pode ser visualizado não mais como o final de um processo inovativo, mas sim como parte integrante do processo de inovação.

A imitação criativa, considerada como fator capaz de promover competitividade, pode servir de base para determinação de políticas econômicas que possam fomentar seu surgimento nas demais empresas brasileiras de software. Medidas voltadas a incrementar as capacidades tecnológicas das empresas e que facilitem

mecanismos de transferência de tecnologias, possuem grande relevância para o processo de imitação criativa.

Aliando criatividade aos conhecimentos tecnológicos imitados, a empresa imitadora acaba revelando alguma faceta da tecnologia que ainda não estava visível à empresa inovadora, e por isso, realizando assim, uma imitação criativa. Na verdade, existem diferentes capacidades de percepção sob mesmos problemas tecnológicos, pois o imitador enxerga a tecnologia sob diferentes aspectos do que o inovador.

A empresa imitadora pode vir a compreender o mercado melhor do que o próprio inovador, posto que está analisando os efeitos do produto do inovador pioneiro já inserido no mercado, partindo do ponto onde buscará aprimorá-lo e adaptá-lo a sua própria visão. São geradas assim, diferenças entre os produtos e processos de ambos, ampliando a chance de sucesso do agente imitador criativo.

As conclusões deste trabalho abrem debates e representam uma nova visão para as empresas do setor em relação a competitividade, onde pequenas empresas podem obter ganhos competitivos muitas vezes proporcionados somente a empresas de grande porte. Desta forma, a imitação criativa pode determinar um novo enfoque para estabelecimentos futuros de políticas para o setor, redirecionando investimentos e abrindo caminho para estudos futuros.

As políticas necessitam, então, amplificar as oportunidades de atualização tecnológica, mantendo as empresas brasileiras sintonizadas com as empresas dos países líderes. Para tal, estas medidas devem buscar proporcionar acesso facilitado à Internet para as empresas, ampliar o acesso a informação, como também a eventos internacionais, feiras, congressos e contatos com centros tecnológicos, sempre com vistas a conhecer novas tecnologias, produtos e processos. Estas são algumas medidas capazes de levar a imitação criativa, onde o empreendedorismo também deve ser incentivado em especial nos egressos do meio acadêmico, da área de engenharia e informática.

Neste trabalho, o método de estudo de múltiplos casos mostrou-se eficiente por se necessitar de um estudo aprofundado do objeto de análise, permitindo-se descrever sutilezas dos processos inovativos das empresas estudadas. Por se tratar de fatores

estratégicas das empresas, em alguns casos, encontrou-se certa dificuldade inicial quanto a revelação de informações.

Vale destacar que uma dificuldade encontrada pela pesquisadora na realização da pesquisa refere-se ao próprio tema proposto: imitação. Verificou-se uma certa resistência e até mesmo preconceito quanto ao termo imitação, especialmente por parte dos empresários e dirigentes das empresas estudadas.

Apesar ser uma prática normal neste mercado, foi muitas vezes um tanto difícil, denotando até mesmo um certo constrangimento para alguns dos entrevistados, admitirem que sua empresa realiza práticas imitativas. O termo *imitação* é considerado por alguns empresários como algo embaraçoso e pejorativo, apesar de admitirem esta ser esta a prática responsável por grande parte do sucesso das suas empresas. No caso brasileiro, as políticas governamentais poderiam auxiliar a modificar esta visão, já imitar criativamente não é meramente produzir cópias exatas de trabalhos originais, mas sim, atualizar-se tecnologicamente “queimando etapas” no processo produtivo, buscando obter seu próprio diferencial para garantir o sucesso da empresa no mercado.

Desta forma, as políticas governamentais devem então auxiliar a mudar a visão das empresas quanto a imitação, já que ela pode ser a alternativa eficaz para as empresas brasileiras sobreviverem. O preconceito quanto a imitação precisa ser quebrado, pois além desta já ser uma prática usual ela pode ser ainda mais incentivada buscando melhorar as condições de atuação das empresas brasileiras.

Ainda em relação com o tema imitação, uma outra limitação enfrentada foi que dada a importância estratégica das informações para as empresas, em algumas oportunidades foi um tanto difícil obter, em primeira instância, respostas mais profundas dos entrevistados. Entretanto, no decorrer das entrevistas, informações relevantes acabaram sendo reveladas, destacando-se a grande importância do método escolhido.

Este trabalho oferece oportunidades para que novas pesquisas sejam realizadas e enfatiza que estas elucidariam mais o tema. Propõe-se a possibilidade de realizar outros estudos sobre a imitação criativa, permitindo identificar a presença deste fenômeno em empresas de outros setores, podendo, posteriormente também ampliá-los. Como exemplo, seriam interessantes estudos amplos sobre medidas de políticas

públicas para incentivar a imitação criativa. Nestes estudos, serão então conhecidas as reais contribuições dos resultados encontrados neste estudo.

Com seu propósito de ser um dissertação de mestrado, este trabalho não apresenta a oportunidade de ampliar objetivos, voltando-se a outras áreas relacionadas com os resultados, como um estudo aprofundado de políticas para fomentar a imitação criativa nas demais empresas do setor de software. Desta maneira, é importante que outras pesquisas sejam realizadas, com vistas às empresas deste setor, permitindo observar os resultados em perspectiva mais ampla e melhor conhecer um setor ainda não suficientemente estudado.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, J.T. **Tecnologia, concorrência e mudança estrutural**. Campinas: UNICAMP/ Papyrus, 1985.
- BELL, M. 'Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. In: FRANSMAN, M., KING, K. (orgs.). **Technological Capability in the Third World**. Hong Kong: Macmillam Press, 1984.
- BETZ, Frederick. **Managing technology**. New Jersey: Prentice Hall, 1987.
- BRITTO, J. N. de Paiva. **O processo de diversificação da firma: uma abordagem dinâmica exploratória**. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, (Texto para discussão no 273), 1991.
- CASTRO, Cláudio de M. **A prática da pesquisa**. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1977.
- CAMPOS, I. M. **Política Nacional de Informática**. Brasília: MCT/SEPIN, 1997. (<http://www.mct.gov.br/sepim> em 02 de outubro de 1997).
- CLARK, Norman. **The political economy of science and technology**. New York: Basil Blackwell, 1985.
- COSTA, E. M. REIGADA, A., WEBER, K. C. Indigenous Creativity Leads to a New World-Class Player in the Market. **Software Aus Brasilien**. CeBIT'95 Hannover (8-10 March), 1995.
- COSTA, E. M. et al. **Guia Softex - Programa Nacional de Software para Exportação**. Documento Programa SOFTEX, Julho, 1995.
- COUTINHO, Luciano & FERRAZ, João Carlos, orgs. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: UNICAMP/ Papyrus, 1994.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention**. New York: Harper Collins Publishers, 1996.

- DOSI, Giovanni. The nature of innovative process. In: DOSI, G. et al. **Technical change and economic theory**. New York: N. Y. Printer, 1988.
- DOSI, Giovanni. Perspectives on evolutionary theory. **Science and Public Policy**, v.18, n. 6, p. 353-361, dec., 1991.
- DOSI, Giovanni & FREEMAN, Christopher. **The diversity of development patterns: On the process of catching-up, forging ahead and falling behind**. International Economic Association Meeting, Varena, out. 1992.
- DROUVOT, H. & VERNA, G. **Les politiques de développement technologique: Le exemple brésilien**. Paris: Editous de l'IHEAL, 1994.
- FAJNZYLBER, P. **A capacitação tecnológica na indústria de computadores e periféricos: do suporte governamental à dinâmica do mercado**. Rio de Janeiro: 18º Prêmio BNDES de Economia, 1994. (dissertação de mestrado)
- FOSTER, Richard. **Inovação: a vantagem do atacante**. São Paulo: Best Seller, 1988.
- FRANSMAN, M., KING, K. (orgs.). **Technological Capability in the Third World**. Hong Kong: Macmillan Press, 1984.
- FREEMAN, Christopher. **The economics of industrial innovation**. London: Frances Pinter, 1982.
- FRICK, S. F., NUNES, R. **Produtos, Estrutura de Mercado e Estratégias Competitivas no Setor de Software**. SOFTEX: Documento Nº: PUB/0017A, jan, 1996.
- GALVÃO, Antonio C. F. Discutindo o significado das inovações no contexto de países e economias regionais retardatárias. In: **A dimensão econômica das inovações**. Brasília: IPEA, abril de 1993.
- GAZETA Mercantil, vários números.
- GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 1989.
- GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
- GUHA, Ashok S. **An evolutionary view of economic growth**. Oxford: Clarendon Press, 1981.
- JUNG, Frieder. **Informática no Brasil**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1993.
- KUPFER, David. Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial. In: **Ensaio FEE**. Porto Alegre: FEE (Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser), Ano 17, vol. 33, n.1, p.355-372, 1996.

- LALL, Sanjaya. Technological Capabilities and Industrialization. **World Development**. Vol. 20, n. 2, p. 165-186, Grã-Bretanha: Pergman Press plc, 1992.
- LAKATOS, Eva M. & MARCONI, Marina de A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1983.
- LAKATOS, Eva M. & MARCONI, Marina de A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1990.
- LEITE, José A. A. **Metodologia de elaboração de teses**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.
- LEMONS, M. V. **O papel das incubadoras no apoio às empresas de base tecnológica**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE, 1998. (dissertação de mestrado).
- LIEBFRIED, K. & McNAIR, C.J. **Benchmarking: uma ferramenta para a melhoria contínua**.: série de soluções de desempenho da Coopers & Lybrand. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- MAHLMEISTER, Ana L. Exportação de software cresce 25%. In: **Gazeta Mercantil**, ed. 28 de outubro de 1996, p. C-8.
- MARIOTTO, Fábio L. O conceito de competitividade da empresa: uma análise crítica. In: **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, 31(2), p. 37-52, abr./jun. 1991.
- MCT/SEPIN. **Qualidade no setor de software brasileiro**. Brasília, 1995.
- MELO, P. R. S. & BRANCO, C. E. C. **Setor de Software: Diagnóstico e Proposta de Ação para o BNDES**. SOFTEX 2000/BNDES, 1997.
- MILLER, R. **Intermediate microeconomics: theory, issues and applications**. New York: McGraw-Hill, 1978.
- MILLER, R. & CÔTÉ, M.. **Growing the next Silicon Valley: a guide for successful regional planning**. Toronto, Lexington Books, 1987.
- NELSON, Richard R. **Understanding Technical Change as an Evolutionary Process**. Professor Dr. F. De Vries Lectures in Economics, v. 8. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1987.
- NELSON, Richard R. & WINTER, Sidney G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge, MA.: Belknap, 1982.
- NIOSI, J. & CHÉRON, E. The determinants of R&D in software: the Canadian industry. **IAMOT: Seventh International Conference on Management of Technology**. Orlando/USA, 1998.

- OCDE. **Technology and the Economy: The Key Relations**. Organization for Economic Cooperation and Development. Paris, 1992.
- PAVITT, K. Key characteristics of large innovating firms. In: DOGSON, M. & ROTHWELL, R. (org). **The Handbook of industrial innovation**. Edward Elgar, 1994.
- PEQUENAS EMPRESAS, GRANDES NEGÓCIOS. **Produção de Software: O êxito dos programadores domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Globo, nº 77, p. 88-9, 1995.
- PEQUENAS EMPRESAS, GRANDES NEGÓCIOS. **A conta que fecha: Softwares financeiros não dão furos**. Rio de Janeiro: Editora Globo, nº 80, p. 85-6, 1995.
- PEQUENAS EMPRESAS, GRANDES NEGÓCIOS. **Porta aberta: Incentivados pelo Softex 2000, os pequenos produtores de programas de computador incrementam seus negócios com a exportação**. Rio de Janeiro: Editora Globo, nº 89, p. 35-7, 1996.
- PONDÉ, J. L. Competitividade da Indústria de Software / Nota Técnica Setorial do Complexo Eletrônico. In: COUTINHO et alli (coord.). **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas: MCT /FINEP/PADCT, 1993
- PORTER, M. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desenvolvimento superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- POSSAS, Mário. **Dinâmica da economia capitalista**. São Paulo: Brasiliense, 1987.
- QUINN, J. B. Software detona uma explosão de inovações. In: **Mastering Global Business**. Edição Brasileira - Gazeta Mercantil, n. 4/10, ed. 28 de julho de 1998, p. 11.
- ROESCH, Sílvia M. A. **Projetos de estágio do curso de administração**. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
- ROSENBERG, Nathan. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- SANTOS, Sílvia A. dos. **Criação de empresas de alta tecnologia: capital de risco e os bancos de desenvolvimento**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1987.
- SEDAI (Secretaria do Desenvolvimento e Assuntos Internacionais do Rio Grande do Sul). Uma nova fronteira. In: **Cadernos do Desenvolvimento**. Porto Alegre; n. 6, março, 1998.
- SCHUMPETER, Josef Alois. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1942.

- SCHUMPETER, Josef Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação Sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico.** São Paulo: Abril Cultural, 1912. (Os economistas).
- SOFTSUL. **Catálogo de Software do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: SOFTEX/SOFTSUL, 1998.
- SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico.** São Paulo: Editora Atlas, 1993.
- SOUZA, Nali de Jesus de. Considerações sobre a dissertação de mestrado. **Análise Econômica.** Porto Alegre: UFRGS, ano 9, nº 16, p. 153-165, set. 1991.
- WEBER, K. C. **A indústria de software no Brasil: estratégias de desenvolvimento.** Brasília: SOFTEX/MCT, out., 1997.
- YIN, Robert K. **Case study research: design and methods.** 2<sup>a</sup>. Ed. Sage Publications, Newbury Park, CA, 1994.
- ZAWISLAK, Paulo A. **Economia da inovação tecnológica.** Notas de aula. UFRGS: PPGA, 1996a.
- ZAWISLAK, Paulo A. Uma abordagem evolucionária para a análise de casos de atividade de inovação no Brasil. **Ensaio FEE.** Porto Alegre: FEE, Ano 17, vol. 33, n.1, p.323-354, 1996.

## 10. ANEXO - ROTEIRO DE ENTREVISTA

O principal instrumento de coleta de dados primários foi o roteiro de entrevista abaixo apresentado, que reflete os parâmetros de análise apresentados no capítulo referente a parte teórica.

### **Dados Gerais**

- Nome da empresa;
- Faturamento líquido anual;
- Número de funcionários;
- Tipos de software produzidos (Software pacote, Software sob encomenda, Software horizontal, Software vertical, Software aplicativo, Software embarcado);
- História da Empresa;

### **Fonte Interna:** Capacidade Tecnológica

- Definição de Tecnologia;
- Definição de Inovações Tecnológicas;
- Atuação da empresa com relação à tecnologia (Adoção de tecnologia externa; Adaptação de tecnologia externa para seus próprios processos; Melhoramento de tecnologia externa; Desenvolvimento interno da tecnologia utilizada);
- Existência de produtos semelhantes ou que tenham servido de base aos da empresa, porém voltados a outros mercados;

- Embasamento em tecnologias já existentes para desenvolvimento de novos produtos (de empresa nacional concorrente; de empresa nacional de outro setor; de empresa multinacional).

**Fonte Externa:** Transferência de Tecnologia

- Instrumentos para atualização tecnológica (Revistas Especializadas; Feiras, Congressos e Eventos; Contatos com Clientes; Contatos com Fornecedores; Contatos com Concorrentes; Contatos com Centros Tecnológicos; Consultas a Banco De Dados; Cursos; Outros);
- Licenciamento de tecnologia;
- Projetos em conjunto, contrato de cooperação ou aliança com outras empresas;
- Contato com universidades para resolução de problemas tecnológicos;
- Perfil do contato (Assessoria; Pesquisa Conjunta; Incubadora; Cursos / Formação universitária em andamento; outros);

**Aprendizado**

- Nível de escolaridade de funcionários (Graduação; Pós-Graduação: Especialização, Mestrado, Doutorado);
- Acesso dos concorrentes às mesmas tecnologias utilizadas pela empresa;
- Desenvolvimento de produtos e projetos da empresa (Iniciativa própria; solicitação de clientes; cooperação com associados; adaptação de projetos externos);
- Local de desenvolvimento de produtos/projetos da empresa (departamento de pesquisa e desenvolvimento; departamento de engenharia; pessoal técnico/funcionários; Proprietários; convênio com centros tecnológicos; convênio com universidade; convênio com clientes; convênio com fornecedores);
- Critérios importantes para contratação de funcionários para desenvolvimento de produtos (Criatividade; Conhecimento das tecnologias de ponta; Experiência profissional em empresas concorrentes; Cursos no exterior na área de atuação; Formação universitária; Vínculo com universidade / pesquisa; Capacitação específica na tarefa que irá desempenhar);

- Solucionamento de problemas em fases de testes e manutenção (Informal; Equipe organizada; Individual; Pesquisa planejada; Contratação de serviços de terceiros; Pessoal específico/especializado; Departamento específico; Universidade; Centro tecnológico; Consultoria; Outros);
- Aplicação de soluções (Informal; Equipe organizada; Individual; Pesquisa planejada; Contratação de serviços de terceiros; Pessoal específico/especializado; Departamento específico; Universidade; Centro tecnológico; Consultoria; Outros).

### **Estratégia Tecnológica**

- Interesse e relevância do conhecimento dos produtos e processos de empresas concorrentes;
- Existência de empresas líderes no mercado de atuação da empresa;
- Posição dos produtos da empresa em relação aos produtos dos líderes de mercado (Grande inferioridade; Inferioridade; Igualdade; Superioridade; Grande superioridade);
- Verificação e/ou Utilização de produtos semelhantes existentes no mercado (interno/externo);
- Existência de produtos rivais no mercado;
- Influência de concorrentes e/ou empresas líderes de mercado nas decisões tomadas pela sua empresa em relação a desenvolvimento de produtos e processos.