



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Economia

CARACTERIZAÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO
SETOR DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA: ESTUDOS
DE CASOS NAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO
ESTADO DE SÃO PAULO

Ligia Schiavon Duarte

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente – área de concentração: Economia Regional e Urbana sob a orientação da Profa. Dra. Ana Cristina de Almeida Fernandes.

*Este exemplar corresponde ao original da dissertação defendida por **Ligia Schiavon Duarte** em 14/02/2003 e orientada pela Profa. Dra. Ana Cristina de Almeida Fernandes.*

CPG, 14/02/2003

Campinas, 2003

FICHA CATALOGRÁFICA

Aos meus pais, José Enio e Maria Odete, pelo apoio incondicional neste e em todos os outros projetos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente à professora Ana Cristina por acreditar neste projeto e ao Luiz Adriano pelo conforto nos momentos de angústia e incentivo ao longo do árduo caminho que é a elaboração de uma dissertação de mestrado.

Aos professores Marcelo Pinho, Mariano Laplane e Roberto Bernardes pelas valiosas contribuições na elaboração deste trabalho.

À Ilse por seu auxílio na realização dos estudos de casos.

À amiga Daniela Terci por sua ajuda na solução dos pequenos e dos grandes problemas.

À Fundação Seade por seu apoio essencial na realização desse trabalho e, em especial, ao Diretor Adjunto de Produção de Dados Luiz Henrique Proença e à Gerente de Base de Dados e Produção de Indicadores Maria de Fátima Infante Araújo que tudo fizeram para a realização do estudo.

A todos os meus amigos e companheiros de trabalho, especialmente ao Osvaldo Guizzardi Filho, à Maria Regina Novaes Marinho, ao Helvidio Prisco e à Maria Rosa Borin pela paciência e solidariedade.

Ao Marcos Terci e ao Marcelo Aoki por me guiarem nos tortuosos caminhos da informática.

À Net Quality Informática Ltda., à ABC71 Soluções em Informática Ltda., à Kiron Systems Comércio e Importação e Exportação Ltda., à Linkware Informática Ltda. e à Microsiga Software S/A, por concordarem em participar deste projeto.

SUMÁRIO

RESUMO	IX
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – O SEGMENTO DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA: TRAJETÓRIA E TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS	7
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO SEGMENTO DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA	7
1.2. TRAJETÓRIA DO DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE NACIONAL	11
1.2.1. <i>Trajetoória do software internacional</i>	13
1.2.2. <i>Trajetoória do software nacional</i>	17
1.3. O DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA NO BRASIL.....	22
1.3.1. <i>Estratégias para o desenvolvimento do software de gestão integrada no Brasil</i>	23
1.3.2. <i>Tendências do desenvolvimento do mercado e das tecnologias do software de gestão integrada</i> . 28	
1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
CAPÍTULO 2 – A INOVAÇÃO NAS EMPRESAS DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA	35
2.1. INOVAÇÃO E MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO NO SETOR SERVIÇOS	35
2.2. A INOVAÇÃO NAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	39
2.3. A INOVAÇÃO NO SETOR DE SOFTWARE	45
2.3.1. <i>Construção de padrões tecnológicos no setor de software</i>	45
2.3.2. <i>A importância do usuário na inovação do setor de software de gestão integrada</i>	51
2.4. A MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO NO SETOR DE SOFTWARE.....	55
2.4.1. <i>A experiência internacional</i>	55
2.4.2. <i>Experiência nacional</i>	57
2.5. EXPERIÊNCIAS INOVADORAS NAS EMPRESAS NACIONAIS DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA DIVULGADAS PELA MÍDIA ESPECIALIZADA.....	60
2.6. HIPÓTESES DO PROCESSO DE INOVAÇÃO NAS EMPRESAS BRASILEIRAS QUE ATUAM NO MERCADO DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA	65
CAPÍTULO 3 – CARACTERÍSTICAS INOVATIVAS DAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA	69
3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A PESQUISA DE CAMPO.....	69
3.2. CARACTERÍSTICAS DAS INOVAÇÕES ENCONTRADAS.....	75
3.2.1. <i>A plataforma tecnológica</i>	75
3.2.2. <i>O desenvolvimento dos produtos</i>	78
3.2.3. <i>A inovação nas empresas entrevistadas</i>	82
3.3. CAPACIDADE INOVATIVA DAS EMPRESAS ENTREVISTADAS	89
3.4. POLÍTICAS PÚBLICAS E PERSPECTIVAS NO MERCADO DE SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA	101
3.5. CONCLUSÃO.....	104
CONCLUSÃO	109
ANEXOS 1 – QUADROS RESUMO	119
ANEXO 2 - ROTEIRO DE ENTREVISTA	133
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145

RESUMO

Com o objetivo de contribuir com a discussão a respeito do processo de inovação no setor serviços a dissertação se propõe a caracterizar a inovação tecnológica realizada pelas empresas brasileiras que desenvolvem software de gestão integrada, verificando a importância da interação entre produtores e usuários como principal fator de indução à inovação de produtos.

A análise foi desenvolvida por meio de estudos de casos nas seguintes empresas: Net Quality Informática Ltda.; ABC71 Soluções em Informática Ltda.; Kiron Systems Comércio e Importação e Exportação Ltda.; Linkware Informática Ltda.; e Microsiga Software S/A. E buscou sistematizar informações relacionadas à trajetória da empresa e dos seus sócios; à inovação de produto; à capacitação tecnológica, considerando as atividades de P&D e os recursos humanos, e às políticas públicas.

INTRODUÇÃO

O novo paradigma tecnológico tem levado não apenas ao aumento do uso da microeletrônica na estrutura produtiva, intensificando o uso de novas tecnologias nos processos e nos produtos, como também tem promovido transformações radicais na forma de gestão, tanto na esfera privada quanto na pública. Por meio desse padrão tecnológico, as economias tornam-se cada vez mais interconectadas, facilitando a mundialização do capital em geral e do capital financeiro em particular. Neste contexto, o desenvolvimento de *software* é uma atividade estratégica por ser parte responsável pela viabilidade e eficiência da troca de informações entre os sistemas.

A capacidade nacional de produção de *softwares* é uma questão importante para a sociedade, e uma temática obrigatória para a pesquisa acadêmica, não apenas pelo seu alto valor agregado, mas também devido à sua função estratégica na construção de sistemas que se adaptem e aperfeiçoem as formas organizacionais locais, respeitando as características e realidades nacionais. No entanto, as possibilidades de atuação das empresas brasileiras de *software* dependerão da forma como elas se inserirem na dinâmica concorrencial desse setor.

O investimento em atividades inovativas, em um setor que tem como característica a alta velocidade na introdução de inovações técnicas e o contínuo desenvolvimento dos produtos, é um provável fator de aumento da competitividade das empresas brasileiras. Todavia o processo de inovação nos setores não industriais, como é o caso do software, ainda está muito longe de ser claramente elucidado pela literatura existente. Desde o conceito schumpeteriano do desenvolvimento econômico decorrente de novas combinações entre materiais e forças que compõem a produção, até as recentes discussões internacionais a respeito das atividades inovadoras realizadas no âmbito dos serviços, a mensuração do processo de inovação dentro daquelas empresas que não realizam atividades manufatureiras ainda não está consolidada.

Com base nas análises formuladas na pesquisa "*Potencialidades e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*", desenvolvida no Núcleo de Gestão Tecnológica da UFSCar, a presente

dissertação se propõe a caracterizar a inovação nas empresas de *software*. Em virtude da heterogeneidade presente neste setor, o que torna os mercados de atuação das empresas desenvolvedoras bastante diversificados, optou-se por focar o estudo naquelas empresas que desenvolvem *softwares* de gestão integrada.

O *software* de gestão integrada foi selecionado devido à sua importância no processo de modernização da gestão corporativa das empresas decorrente da internacionalização da economia brasileira. Roselino e Gomes (2000) justificam a expansão do uso desse tipo de *software*, a partir de meados da década de 1990, em virtude, entre outros fatores, da necessidade das empresas nacionais em tornar seus processos de gestão mais eficientes, de forma a enfrentarem a concorrência estrangeira e da aquisição de empresas nacionais por empresas internacionais, que tendem a implantar *software* de gestão compatível com o da matriz estrangeira.

Uma das alternativas de sobrevivência no mercado das empresas nacionais de *software* é a especialização no atendimento das necessidades particulares de um grupo de clientes, acumulando conhecimentos e capacitações que permitem o desenvolvimento de produtos que incorporem funções específicas. Conforme ressaltou Pondé (1993), as empresas nacionais tendem a atuar em nichos de mercado, pois a proximidade física com os clientes e os aspectos legais e culturais locais geram vantagens frente às empresas estrangeiras.

Considerando o objetivo geral de caracterizar a inovação nas empresas brasileiras de *software* de gestão integrada, a dissertação tem como objetivos secundários verificar a importância da interação entre produtores e usuários como principal fator de indução à inovação de produtos. Adota-se, portanto, a hipótese de que seu mercado é nascente, mas opera em nichos específicos, como ressaltado por Pondé e pela pesquisa sobre as EBTs brasileiras mencionadas acima. Nesta interação atribuem-se três dimensões: i) transferência de conhecimento do usuário para o desenvolvedor de *software*, contribuindo para o processo de acumulação tecnológica; ii) orientação da trajetória tecnológica a ser seguida pela empresa fornecedora de *software*, a partir das adaptações e melhoras demandadas pelos usuários do *software*; e iii) financiamento da inovação.

A verificação da hipótese aventada foi realizada por meio de estudos de caso visto que a própria compreensão acerca da natureza e conteúdo da inovação neste setor, no Brasil, carecem de literatura básica a partir da qual um estudo de cunho mais estatístico pudesse se basear. O enfoque adotado é conhecido pela riqueza de detalhes que é capaz de fornecer, possibilitando informações valiosas para a compreensão buscada, considerando sua limitação em termos de generalizações possíveis para o conjunto do universo da atividade tal qual se desenvolve no país.

Devido à importância das grandes cidades como ambiente propício à realização de atividades inovadoras, conforme demonstrou Jacobs (1969), foram escolhidas empresas localizadas no Município de São Paulo para participar das entrevistas. Isto porque, segundo a autora, estes espaços concentram habilidades e conhecimentos que possibilitam a resolução de problemas práticos no processo produtivo por meio da realização de novos tipos de trabalho, que por sua vez levam a novas oportunidades de trabalho. Este contexto multiplica e diversifica a divisão de trabalho nas cidades por excelência, possibilitando o surgimento e consolidação de novas organizações que demandam outras novas organizações, num processo cumulativo e continuado.

Esta dinâmica descrita acima leva ao entendimento de que existe uma tendência à concentração de serviços especializados de apoio à produção, entre eles os serviços de informática, no Município de São Paulo. Segundo dados levantados pela Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – Paep em 1996, cerca de 61% das empresas de serviços de informática do Estado de São Paulo estão sediadas na capital paulista (Santos, Duarte e Terci, 1999). Além disso, conforme afirmou Araújo (2001: 153), o alto grau de disseminação da tecnologia da informação na estrutura de produção e de gestão empresarial existente na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP faz dessa região a principal demandante no Estado de São Paulo de serviços de informática, tornando-a responsável por 84% da renda gerada no setor, sendo que o Município de São Paulo, sozinho, responde por 57% dessa renda.

No sentido de responder às questões da pesquisa, foram escolhidas 5 empresas, às quais foram abordadas pessoalmente, por meio de entrevista orientada pelos seguintes tópicos: i) histórico da empresa; ii) inovação de produto; iii) caracterização do processo

produtivo da empresa; iv) capacitação tecnológica; v) atividade de P&D; vi) recursos humanos e; vii) políticas públicas e impactos das mudanças estruturais dos últimos anos. A estratégia de campo foi, sempre que possível, obter o máximo de detalhamento das questões propostas, no entanto, conforme a disponibilidade de tempo dos informantes priorizou-se o item i, ii e iv. Isso porque o detalhamento deste tópicos, naturalmente, tangenciava as informações dos tópicos restantes. A grande quantidade de informações obtidas foram sistematizadas e organizadas em quadros resumos, que serão expostos ao longo do trabalho.

Os fundamentos do estudo e os resultados da pesquisa de campo estão apresentados nos capítulos a seguir. O capítulo 1 destina-se a caracterizar o setor de *software*, bem como identificar a sua trajetória tecnológica. A primeira seção tem como objetivo apresentar as diferentes tipologias usadas para definir o *software*, familiarizando o leitor com os termos e categorias que serão utilizados durante toda a exposição do estudo. A seção seguinte faz uma reconstituição histórica da trajetória tecnológica do *software* no mundo e no Brasil, ressaltando o *software* de gestão integrada. Parte-se então para a análise das tendências tecnológicas do *software* estudado, visando abarcar as transformações do setor em curso.

A primeira seção do capítulo 2 busca explicitar a discussão internacional a respeito das dificuldades da mensuração e caracterização da inovação no setor serviços. Isto feito, passa-se, na seção seguinte, a focar mais especificamente a inovação no setor de *software*, primeiramente apresentando os conceitos adotados na pesquisa "*Potencialidades e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*", para em seguida verificar a dinâmica da construção dos padrões tecnológicos no setor. A seção se encerra destacando a importância do usuário nessa dinâmica tecnológica. Busca-se então identificar a experiência internacional e nacional na mensuração da inovação no setor de *software* e também explicitar as experiências inovadoras nas empresas nacionais de *software* de gestão integrada.

No capítulo 3 são apresentados os resultados empíricos das entrevistas realizadas nas empresas de *software* de gestão integrada e em seguida, o último capítulo, intitulado *Conclusão*, tece considerações sobre o estudo em foco e apresenta sugestões de políticas

públicas que ajudem a promover a consolidação e o desenvolvimento da empresas de software de gestão integrada, considerando principalmente as dificuldades geradas pelo acirramento da concorrência com as empresas estrangeiras.

Capítulo 1 – O Segmento de Software de Gestão Integrada: trajetória e tendências tecnológicas

Caracterizar a inovação nas empresas do software de gestão integrada, tal como ocorre no Brasil, requer primeiramente compreender as possibilidades de atuação que o segmento oferece às empresas brasileiras. Para isso é necessário entender as particularidades dos mercados, dos produtos oferecidos e das estratégias competitivas desse segmento. O presente capítulo se volta para estas particularidades, como se observa a seguir.

1.1. Caracterização do segmento de software de gestão integrada

A heterogeneidade do setor quanto à estrutura das empresas, diversidade de produtos e segmentação do mercado, constitui dimensões que, "cruzadas entre si, definem inúmeras possibilidades de segmentação" (Zukowski, 1994: 55). Para se entender a dinâmica competitiva das empresas que atuam como desenvolvedoras de *software* é útil lançar mão de algumas segmentações que ajudam a caracterizar e conseqüentemente entender o setor.

Uma dessas segmentações se baseia na forma de chegada do produto no mercado e divide o setor em *software* pacote, *software* sob encomenda e *software* embarcado (Roselino, 1998, Ribeiro, 1998).

O *software* pacote funciona como qualquer produto de prateleira, chegando ao mercado já elaborado e apresentando soluções padronizadas que atendam às necessidades de um grupo significativo de clientes. Configura-se aqui um mercado altamente concentrado, apresentando importante economia de escala e assumindo características mais próximas da lógica industrial. A competitividade é definida em grande parte pela capacidade de comercialização em massa, exigindo altos investimentos em *marketing*. O sucesso desse tipo de *software* também depende da antecipação do lançamento do produto frente aos concorrentes devido à importância do padrão tecnológico assumido pelo mercado que pode vir a representar uma forte barreira à entrada para empresas retardatárias.

O *software* sob encomenda se aproxima das características do setor serviços, visto que o produto é elaborado a partir da demanda do cliente, exigindo estreita interação entre o demandante e o contratado e oferecendo menor risco à empresa desenvolvedora. Esse tipo de *software* apresenta uma estrutura de mercado mais fragmentada que, se representa menores barreiras à entrada de novas empresas, também oferece menores possibilidades de elevados ganhos com a reprodução em escala.

O *software* embarcado, por sua vez, está sempre associado a um equipamento automatizado (*hardware*) e, não sendo comercializado separadamente, depende da escala de produção desse. Apesar da importância desse tipo de *software* nas economias nacionais devido a sua presença cada vez maior nas diversas cadeias produtivas, ele não pertence ao escopo desse trabalho, uma vez que seu desenvolvimento é realizado principalmente por equipes internas às próprias empresas de equipamentos e desenvolvedoras do *hardware*.

Outra tipologia divide o *software* por tipo de mercado em que o produto se insere. Entre estes, o *software* de *mercado horizontal*, que é de uso generalizado, pode ser usado em diferentes setores de atividade econômica, incorporando apenas conhecimento da área de informática. O segundo tipo é o de *mercado vertical*, que são *softwares* desenvolvidos para um ramo específico da atividade econômica, envolvendo o conhecimento dessa atividade além do conhecimento de informática (Roselino, 1998, Ribeiro, 1998).

O primeiro, que pode ser exemplificado pelos processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados e sistemas operacionais, é normalmente vendido em forma de pacote e apresenta "economia de escala (de distribuição em larga-escala), vantagens de diferenciação de produto (preferência dos compradores pelas marcas e reputação das firmas estabelecidas) e vantagens de custo absoluto para firmas estabelecidas (controle de produção via patentes, que implicam na cobrança de *royalties*)" (Frick e Nunes, 1996: 35).

As características citadas acima não estão presentes no *software* de *mercado vertical* que tem no estoque de habilidades e conhecimentos incorporados nos desenvolvedores a sua barreira à entrada. Esse tipo de *software*, que exige o conhecimento de outra área além do de informática e é desenvolvido para um ramo específico da atividade econômica, pode ser comercializado de diversas formas. Segundo Roselino (1998), quando o

desenvolvimento ocorre incorporando informações próprias do demandante, exigindo interação entre fornecedor e cliente nas etapas de concepção e desenvolvimento, o *software* é vertical sob encomenda e assume característica de prestação de serviço especializado. Outras vezes o *software* pode ser específico de determinado segmento sem, no entanto, incorporar conhecimento de nenhum consumidor individual e, tendo um mercado suficientemente amplo, pode ser comercializado na forma de pacote como os de contabilidade, administração de consultórios médicos e bibliotecas. Para Frick e Nunes (1996), pode ocorrer também "uma situação mista, em que um *software* de pacote precisa de uma 'customização' para ser adaptado ao cliente" (Frick e Nunes, 1996: 35).

Apesar da ausência de uma demanda que permita usufruir de economias de escala elevadas, a atividade de desenvolvimento do *software* de segmento vertical pode se beneficiar com a reutilização de rotinas, módulos e partes dos programas, empregáveis na área de especialização da empresa, contribuindo assim para o aumento da produtividade do processo de desenvolvimento e, conseqüentemente, para a lucratividade da empresa.

A exploração de mercados verticais é vista por alguns analistas como a principal porta de entrada para as empresas brasileiras no setor de *software*, no qual "a proximidade com os usuários locais, o conhecimento das suas necessidades e do decorrente aprendizado em relação à melhor forma de satisfazê-las geram vantagens para uma empresa nacional com experiência no mercado brasileiro, frente a uma potencial entrante estrangeira" (Pondé, 1993: 42).

Segundo Campos, Nicolau e Cário (2000) pode-se classificar o *software* também segundo a sua posição hierárquica na programação. São eles: o sistema operacional é o *software* básico, que "conversa" com o computador e está na base da hierarquia; os *softwares* de suporte ou ferramentas, que auxiliam no desenvolvimento de outros *softwares*; e, por último, o *software* aplicativo, voltado à solução de problemas do usuário final.

Um aspecto importante na análise da inovação do setor é sua relativa juventude, o que cria um intenso dinamismo no desenvolvimento de *softwares*, levando a constantes transformações que permeiam não apenas os produtos e os processos produtivos, como também a estrutura de mercado, uma vez que novos *softwares* ou *softwares* transformados podem gerar novas demandas.

Além disso, as empresas de *software* participam de estruturas de mercado diferenciadas. Isso leva a comportamentos e estratégias de desenvolvimento de *software* também diversificados segundo a área de atuação. Por isso Ribeiro (1998), no seu estudo sobre a competitividade das empresas brasileiras de *software*, afirma que as análises devem considerar o segmento em que o *software* é aplicado uma vez que "as estratégias das empresas desenvolvedoras de *software* para o segmento de entretenimento serão diferentes das adotadas pelas empresas que desenvolvem *software* para automação na área de saúde" (Ribeiro,1998: 7).

É importante esclarecer que as nomenclaturas designadas ao *software* de gestão integrada geram algumas controvérsias. Enquanto alguns profissionais da área de desenvolvimento de *software* consideram que *softwares* de gestão integrada, de gestão empresarial, administrativos e *Enterprise Resource Planning* – ERP são equivalentes, outros assumem diferenças parciais entre eles. Essas controvérsias aparecem tanto na mídia especializada quanto nos trabalhos acadêmicos.

Para os objetivos do presente trabalho assumimos as seguintes definições: *software administrativo* é qualquer sistema que se preocupe em tratar de uma área administrativa dentro de uma organização – estoque, contábil, contas a pagar; *software de gestão integrada* é aquele *software* que realiza a troca de informação direta entre os sistemas administrativos, maximizando a produtividade e reduzindo a duplicação de informações, fazendo com que o nível de organização do banco de dados se torne mais eficiente; o *Enterprise Resource Planning* – ERP é por definição um *software* de gestão integrada, mas também contempla o redesenho de processos operacionais da empresa, envolvendo mudança cultural da organização. Os *softwares* de gestão integrada são também conhecidos como *softwares* de gestão empresarial.

A presente dissertação se propõe a analisar as empresas que desenvolvem *software* de gestão integrada, ou seja, aqueles sistemas que incorporem diversas funções administrativas simultaneamente como contabilidade, gerenciamento de recursos humanos, orçamento, contas a pagar, finanças e outros, independentemente do nível de complexidade do sistema, com a finalidade de automatizar as operações da empresa, ajudar a planejar as metas e resultados e procurar oferecer uma base de dados atualizada para a tomada de decisões.

Assim, para Roselino e Gomes (2000: 40), esse *software* "incorpora funções com informações específicas da atividade econômica para a qual se destina", o que o insere no segmento de *software* de mercado vertical. Além disso, normalmente, ele será desenvolvido como *software* aplicativo, comercializado como pacote com customização.

Os autores expõem ainda três subdivisões no segmento de *software* de gestão presente no Brasil relacionadas ao tamanho das empresas demandantes, no que diz respeito ao faturamento e ao porte das plataformas operacionais nas quais os sistemas são executados.

A subdivisão chamada *high end* possui sistemas mais complexos que exigem plataformas operacionais de grande porte, caracterizando-se então pelo atendimento à demanda de grandes usuários, com faturamento acima de US\$ 300 milhões anuais. Parte expressiva do faturamento das empresas que atuam nesse segmento é consequência do licenciamento de *softwares*. Os produtos dessa subdivisão não são facilmente assimilados pelas outras subdivisões (médio e pequeno) devido a sua complexidade técnica.

A subdivisão conhecida como *midrange* atende a empresas com faturamento entre US\$ 100 milhões e US\$ 300 milhões e é o segmento menos concentrado, uma vez que pode atender demanda dos outros dois segmentos, justamente por ser um mercado intermediário.

Já a *low end*, oferece soluções para pequenas e médias empresas, com faturamento abaixo de US\$ 100 milhões, sendo seus menores preços e prazos de implantação reduzidos seus principais fatores de competitividade.

1.2. Trajetória do desenvolvimento do software nacional

De acordo com o International Data Corporation – IDC, a indústria de *software* mundial cresceu, em média, 13% ao ano na última década. Em números absolutos, ela passou de US\$ 225 bilhões em 1993 para US\$ 400 bilhões em 1999 (Veloso, 2002). Esse crescimento é ainda maior no setor de *software* brasileiro. Segundo estimativas da Secretaria de Política de Informática e Automação – Sepin, do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, o setor de *software* apresentou uma taxa de crescimento médio anual de 19% na última década, apresentando melhor desempenho quando comparado ao setor de

hardware, que cresceu 6% ao ano no mesmo período. Na projeção da Secretaria, o mercado de *software* para 2000 foi estimado em US\$ 3,2 bilhões provenientes da comercialização de *software* por parte de empresas desenvolvedoras instaladas no país, acrescido de US\$ 1,2 bilhões estimado para a importação de *software*, resultante da remessa em direitos autorais (Sepin, 2000).

Apesar dos maiores produtores de *software* do mundo serem empresas originais dos EUA, Japão, Alemanha, Reino Unido, França e Itália, segundo Veloso (2002) cinco outros países têm se destacado na produção de *software*: Índia, Irlanda, Israel, China e Brasil. Vale aqui destacar as diferentes características de cada um desses países.

A Índia e a Irlanda desenvolvem *software* principalmente para o mercado externo, realizando serviços de baixo valor agregado uma vez que as empresas se especializaram na codificação dos programas, que significa a tradução dos projetos, desenvolvidos por multinacionais, principalmente americanas, em instruções que o computador pode compreender. Esses dois países têm como facilitador para exercer essa função o domínio da língua inglesa por parte dos seus quadros qualificados. Para se ter uma idéia da dimensão desse perfil exportador, basta comparar a exportação indiana, que foi de US\$ 6 bilhões em 2001, com a exportação brasileira que foi de US\$ 50 milhões nesse mesmo período.

Em Israel, a indústria foi amplamente beneficiada pelos recursos para a defesa destinados a tecnologia, que acabou gerando capacidade nessa área específica, com várias empresas americanas investindo em centros de pesquisa ali localizados.

Já o Brasil e a China produzem principalmente para seus mercados domésticos, devido principalmente aos seus grandes territórios, e populações de língua não inglesa, que gera demanda local de *software*. Veloso (2002) defende que no Brasil são os usuários líderes locais que promoveram o desenvolvimento da indústria local, que, apesar de pequena, tem uma razoável sofisticação no nível de capacidades.

São também esses dois países que têm apresentado as mais altas taxas de crescimento em investimento em TIs, sendo que em 2001 o investimento chinês cresceu mais de 25% e o brasileiro mais de 15%. Como medida de referência, vale observar que a taxa de crescimento do investimento nos EUA, Japão e Alemanha ficou entre 5% e 10% (Veloso, 2002).

Se isso, em um primeiro momento, pode parecer positivo para as empresas locais devido ao aumento da demanda por *software*, por outro lado, no caso brasileiro, aonde existe uma economia aberta à concorrência estrangeira, isso pode vir a gerar o ganho de escala na produção necessário para viabilizar a atuação de multinacionais justamente naqueles setores que apresentam, atualmente, janelas de oportunidade para as empresas nacionais.

É justamente essa preocupação, ou seja, a capacidade das empresas nacionais de *software* de gestão integrada de fazerem frente a concorrência das empresas estrangeiras que norteia a presente dissertação

A seguir será analisado o processo de evolução tecnológica do *software*, passando primeiramente pela trajetória internacional e depois pelo desenvolvimento nacional do setor.

1.2.1. Trajetória do software internacional

Os primeiros computadores foram desenvolvidos durante a década de 1940, desenvolvimento este motivado por interesses militares e financiado pelo governo americano. Nesse período, as instruções para o funcionamento do equipamento estavam armazenadas na sua arquitetura física, exigindo um complexo e demorado reordenamento de cabos elétricos sempre que surgisse a necessidade de uma nova operação diferente daquela para a qual o computador havia sido projetado. Pode-se dizer que ainda não existia neste momento uma atividade independente de desenvolvimento de *software*¹.

O início do processo de separação da atividade de desenvolvimento de *software* da atividade de *hardware*, chamado por Roselino (1998) de autonomização da atividade de *software*, se dá por meio de um documento escrito pelo matemático Von Neumann, em 1945, demonstrando a possibilidade de programar um equipamento logicamente, sem a necessidade de mudanças físicas, por meio de comandos alojados na memória do computador.

¹ Essa seção está preponderantemente baseada na dissertação de mestrado de José Eduardo Roselino de 1998.

Mesmo separados conceitualmente, durante o início da década de 50, a atividade de desenvolvimento de *software* era realizada pela mesma equipe que desenvolvia o *hardware*. Nem a invenção do transistor, que melhorou a performance do processamento, alterou muito essa realidade, uma vez que os programas estavam estreitamente relacionados à arquitetura física dos equipamentos. Como existiam poucas unidades de cada modelo, os programas desenvolvidos eram pouco reutilizados, observando-se assim um mercado tão pequeno quanto não atraente.

Neste cenário, as fornecedoras de equipamento desenvolviam tão-somente ferramentas que ajudavam os usuários a programar operações conforme suas necessidades. Uma ferramenta que se destacava eram os intérpretes, que traduziam os códigos usados para comandar os processadores eletrônicos em comandos semelhantes à linguagem humana. Essa prática se generaliza no final dos anos 50 com a criação de linguagens mais complexas como o FORTRAN (FORmula TRANslator) e o COBOL (Common Business-Oriented Language).

Também no intuito de facilitar a programação, foi estimulada a prática de reutilização de rotinas e programas entre os usuários. A IBM, que já era líder mundial na produção de computadores de grande porte, estimula a prática de reutilização das rotinas entre seus usuários por acreditar que isso valorizaria os equipamentos. Para Roselino (1998: 32) "a conduta da IBM neste aspecto é elucidativa, pois sublinha o papel secundário que se reservava ao *software* nesta fase, não sendo este entendido enquanto uma atividade econômica em si, mas apenas uma atividade complementar à comercialização dos computadores".

O grande divisor de águas na evolução da atividade de desenvolvimento de *software* surge com a produção de "chips" em larga escala ao longo da década de 60, o que viabilizou a produção de equipamentos com maior capacidade de processamento e a custos mais baixos. Esse fato gerou, segundo Tigre (*apud* Coutinho, 1992), uma redução de preços sem paralelo na história econômica mundial, levando ao surgimento, no seu entender, de um novo paradigma tecnológico.

A partir de 1965, os computadores fabricados passam a ter "uma inequívoca tendência à padronização com a produção seriada de computadores de uma mesma família,

apresentando flexibilidade no seu uso e possibilidade de intercâmbio de *software* e periféricos" (Roselino, 1998: 35). A plataforma de *hardware* e *software* padronizadas impulsionaram a reutilização de programas. Além disso, a decisão da IBM, que detinha cerca de 75% do mercado de *mainframe* nesse período, de vender separadamente o *hardware* do *software*, não se responsabilizando mais pela demanda de *software* dos seus usuários, junto com a difusão de linhas de computadores mais baratos (minicomputadores), promoveram a consolidação da atividade de desenvolvimento de *software* a partir do início dos anos 70.

No final dos anos 70, o crescimento da demanda por *software*, junto com o aumento da capacidade de processamento dos equipamentos, gera uma crise no setor que ficou conhecida como "a crise do *software*". Essa crise estava relacionada não apenas à falta de mão-de-obra preparada para desenvolver *software* como também, à dificuldade de submeter essa atividade a "um regime 'fabril', ou seja, a uma forma de organização que permita a progressiva racionalização das atividades envolvidas" que levaria a um aumento de produtividade. O progresso da engenharia de *software* passa a ser fundamental para proporcionar o aumento da produtividade necessária ao setor (Pondé, 1993: 21).

A década de 80 foi marcada não apenas pela expansão do uso dos microcomputadores, que surgiram na década de 70, como pela reconfiguração das estruturas de informática em rede, onde as *workstations*² e os PCs eram integrados aos computadores de grande porte. As empresas de *hardware* abandonavam cada vez mais a atividade de desenvolvimento de *software*. No entanto, o mais importante nesse período é que as plataformas de *hardware* e *software* dos microcomputadores se tornaram mais padronizadas graças à estratégia da IBM de produzir PCs em parceria com a Microsoft, que ficou responsável pelo sistema operacional, e a Intel, que produzia os microprocessadores.

A parceria IBM/Intel/Microsoft dá a essa última empresa posição quase monopolista no mercado de sistema operacional para PCs e, conseqüentemente, "importante vantagem concorrencial para a conquista de outros segmentos do mercado nos anos seguintes" por meio "do acesso privilegiado às informações sobre as características técnicas das versões seguintes de seu Sistema Operacional para lançar antecipadamente seus aplicativos

² Equipamentos intermediários entre os PCs e os minicomputadores.

incorporando características apropriadas às novas especificações exigidas por cada versão do Sistema Operacional" (Roselino, 1998: 46).

A convergência do padrão tecnológico dos microcomputadores contribuiu para o desenvolvimento da engenharia de *software*, criando condições para que o jovem setor de *software* superasse a crise e prosperasse. E, ao mesmo tempo que essa convergência beneficiou as empresas desenvolvedoras de *software* de pacote com oportunidades de escala, também contribuiu para o aumento da produtividade das empresas de *software* sob encomenda. No entanto, apesar do benefício ao setor de *software* de forma geral como resultado da padronização do microcomputador, deve-se destacar que o *software* de pacote passa a apresentar crescimento superior à média do setor nos países desenvolvidos, principalmente nos EUA (Tigre, 1987)

Para Gaio (1992), o aumento do desenvolvimento de *software* de pacote frente aos outros tipos de *software*, nesse período, tem grande importância devido a três pontos: 1) são eles os responsáveis pela liderança dos EUA no mercado; 2) eles representaram uma inovação de produto e processo significativa que ajudou a solucionar "a crise do *software*"; 3) foi o estágio inicial de uma ampla difusão das TI's pelos demais setores de atividade econômica.

No entanto, cabe aqui lembrar que é a engenharia de *software*, conceituada desde o final dos anos 60, que vem fazendo avançar a fronteira tecnológica na direção de um aumento de produtividade e qualidade na produção de programas de computador. E, segundo Pondé (1993: 21), a difusão desigual dessas tecnologias "entre as firmas torna-se potencialmente um determinante na geração de assimetrias na distribuição de vantagens competitivas".

Para o autor o avanço da fronteira tecnológica está relacionado com três aspectos. O primeiro é a evolução das linguagens de programação, "em especial aquelas baseadas em técnicas de orientação a objetos que (...) oferece a possibilidade de desenvolver *software* a partir de blocos pré-fabricados, incorporáveis facilmente em diferentes soluções (...). Metaforicamente, isto significa fazer dos programas algo semelhante a equipamentos mecânicos, cujo projeto se faz a partir de inúmeros componentes (parafusos, engrenagens, etc.) já existentes" (Pondé, 1993: 22). O segundo aspecto a utilização de ferramentas CASE

(*Computer-Aided Software Engineering*), permitindo a automação parcial de diferentes tarefas relacionadas ao desenvolvimento de novos programas, contribuindo para o aumento da produtividade no setor de *software*. O terceiro são as melhoras na forma de organizar e gerir as atividade de desenvolvimento de novos programas.

Cabe considerar que, enquanto os dois últimos aspectos estão relacionados com avanços tecnológicos no processo de desenvolvimento do *software*, não gerando necessariamente evolução nas características tecnológicas do programa, o primeiro, ou seja a linguagem de programação, faz parte da plataforma sobre a qual se constrói o sistema, significando, além da evolução tecnológica no desenvolvimento, avanço tecnológico do produto.

1.2.2. Trajetória do software nacional

Até meados da década de 70 não havia indústria de *hardware* nem de *software* no Brasil. O que ocorria era a importação do *hardware* com o *software* instalado. Na esfera estatal, as universidades e centros de pesquisa se empenhavam em desenvolver o minicomputador G-10, cujo *software* foi todo desenvolvido pela PUC-RJ. Apesar desse quase irrelevante investimento na atividade de informática no país, Zukovski (1994: 6) afirma que já existia "um mercado em potencial e de capacidade técnica para o desenvolvimento de uma indústria de *software*" nesse período.

Para usufruir os benefícios econômicos desse mercado em potencial era necessário criar um setor de desenvolvimento de *software* doméstico, já que, de acordo com estudo da Comissão Especial de *Software* e Serviços – SCSS realizado em 1981 (citado em Gaio, 1992), grande parte da produção brasileira de *software* no final da década de 70 era realizada de forma customizada dentro das grandes usuárias de TI, voltadas principalmente para a área administrativa, contabilidade, controle de estoque, contas a pagar e a receber, folha de pagamento e outros. Assim, estudos realizados pela Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico – CAPRE e pelo SCSS sugeriam linhas de crédito especiais, controle de importações combinado com garantias de direitos de propriedade intelectual, promoção de educação técnica, a colaboração entre universidade e indústria, e

uso das compras governamentais, como instrumentos de política de incentivo à atividade de desenvolvimento de *software* no país.

No entanto, a CAPRE e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI acabaram considerando que a adoção de um mecanismo legal para a proteção dos direitos de propriedade intelectual seria pouco conveniente para a realidade brasileira, uma vez que criaria impactos negativos como a aceleração da remessa de divisas para fora do país e poderia atrapalhar a indústria emergente de *software* local. Assim, até 1988, não existia no Brasil nenhum sistema de proteção dos direitos de propriedade intelectual para *software*. O *software* importado somente era permitido como acordo de transferência de tecnologia com averbação de contrato no INPI (Gaio, 1992).

Essa situação fez com que a maioria dos *softwares* estrangeiros nesse período estivesse em situação irregular, com predomínio do contrabando e da pirataria. Zukovski (1994: 62) afirma que "em muitos casos o *software* era artesanalmente reproduzido, os manuais eram fotocopiados do original em inglês e o usuário não tinha garantia quanto à qualidade do produto".

Para Gaio (1992), enquanto o controle de importação prejudicava a iniciativa das firmas locais de importar *software* por meio de um canal legal, ele teve pouca influência sobre a operação entre as subsidiárias das multinacionais e suas matrizes. Em 1984, dos 8.561 programas registrados na Secretaria Especial de Informática – SEI, 80,3% eram registros das multinacionais, 0,7% eram programas importados pelas firmas locais pelo acordo de transferência de tecnologia e 19% eram desenvolvidos localmente. Em 1986, o número de registros subiu para 11.729 programas, ocorrendo queda na participação das multinacionais para 74,5%, enquanto os *softwares* desenvolvidos localmente aumentaram para 24,9%, e a importação via transferência de tecnologia foi para 0,6% dos programas registrados. A autora ressalta ainda que, em 1986, 71,7% dos produtos locais eram *softwares* aplicativos, seguidos pelo *software* de suporte com 16,5%, ficando o *software* básico com 11,8%.

Mesmo com todos os problemas apresentados, o controle de importação de *software* combinado com a falta de formas de proteção aos direitos de propriedade intelectual criou alguma externalidade, particularmente no segmento de pacote com funções gerais para

microcomputadores. Isso ocorreu graças à política brasileira que, baseada na evolução do *software* americano, objetivou a produção principalmente desse tipo de programa. Em 1983, a SEI condicionou a aprovação de projetos de microcomputador à adoção de sistemas operacionais desenvolvidos localmente³, o que teve particular efeito nas famílias de microcomputadores de 16 bit e 32 bit, levando ao desenvolvimento dos chamados “MS-DOS-Like” e “UNIX-Like” (Gaio, 1992).

Zukowski (1994) lembra que eram comuns nesse período os microcomputadores com sistemas operacionais locais que traziam também uma cópia do MS-DOS, o que a longo prazo viria ao encontro dos interesses das grandes desenvolvedoras americanas pois garantiria a reprodução do padrão tecnológico internacional⁴.

Apesar dos produtos estrangeiros dominarem o mercado nacional no desenvolvimento de *software* básico, de suporte e aplicações genéricas, as empresas nacionais atuavam em todos esses segmentos, algumas com relativo sucesso. Segundo Lucena (citado em Zukowski, 1994), o país não possuía experiência apenas no desenvolvimento de sistemas muito complexos.

O segmento de aplicativos específicos, diferente do de aplicativos genéricos, cujos pacotes alcançam larga escala de vendas, por atingir uma faixa de consumidores mais restrita e devido à necessidade da empresa fornecedora estar próxima ao mercado consumidor, era um segmento menos explorado pelas empresas estrangeiras. Esse fato justifica a maior presença de empresas nacionais atuando no segmento de aplicativos específicos já nesse período. Os produtos voltados à contabilidade e administração eram os que alcançavam maior volume de vendas⁵ (Zukowski, 1994).

Zukowski (1994: 72) lembra ainda que, se os sistemas computacionais de grande porte concebidos pelos projetos governamentais tinham na qualidade o seu requisito fundamental, a microinformática "desenvolveu-se a partir de iniciativas de pequenos

³ Ato Normativo nº 27/83

⁴ Ver discussão sobre "pirataria consentida" em Roselino (1998).

⁵ Entre as empresas que atuavam no segmento de aplicativos específicos voltados à administração estava a Datasul, que desenvolvia *software* para automatizar a administração da indústria e distribuía o *software* de banco de dados Progress. Atualmente, a Datasul é uma das líderes do mercado brasileiro em *software* para gestão integrada.

empresários e viabilizou-se pelo baixo custo possibilitado pela ausência daqueles requisitos exigidos dos mainframes". Isso fazia com que, nesse período, não existisse a necessidade de investimento significativo em gerenciamento de produção e controle de qualidade nas empresas de *software* voltados à microinformática, mesmo ao nível mundial. Essa realidade facilitava a atuação das empresas brasileiras por significar menor necessidade de investimentos.

Em 1987 a lei de *software* foi aprovada, e com sua ratificação em 1988, ficou determinado que a introdução do *software* estrangeiro no mercado interno seria possível diante da inexistência de similar nacional. O registro de programas estrangeiros na SEI era garantido por três anos, renovável caso nenhuma empresa nacional provasse produzir um programa similar. Conforme as regras internacionais, o *copyright* foi garantido por 25 anos como uma forma legal de proteção aos Direitos de Propriedade Intelectual. Além disso, os *softwares* estrangeiros somente poderiam ser comercializados por distribuidoras locais.

Zukowski (1994), conclui o seu trabalho a respeito da Indústria Brasileira de *Software*, afirmando que a Lei de *Software* fracassou na tentativa de proteger as empresas nacionais da concorrência externa. Isso ocorreu devido à pouca eficácia da "proteção ao similar nacional" decorrente de dois fatores: i) era um processo complicado e desgastante para a empresa nacional, sobre a qual recaia o ônus da prova; e ii) a natureza do *software* que pressupõe um amplo potencial para diferenciação. Ainda segundo o autor, se a proteção da propriedade intelectual por um lado impulsionou a entrada de produtos estrangeiros, por outro também estimulou a produção nas desenvolvedoras de *software* nacionais, que só "não aumentaram sua participação relativa no mercado porque as vendas de produtos importados lograram um crescimento bem maior" (Zukowski, 1994: 87)⁶.

Assim, a proteção da propriedade intelectual leva a uma invasão de *softwares* estrangeiros, principalmente nos segmentos de pacotes genéricos em que o poder de investimento na estrutura de distribuição e de marketing das grandes empresas internacionais resulta em sucessivos ganhos de escala. Enquanto isso, grande parte das empresas nacionais passaram a comercializar *software* estrangeiro, algumas sem abandonar

⁶ Ver capítulo IV Conseqüências da Lei de *Software*, item 3.2 Proteção ao Similar Nacional e 3.5. Proteção da Propriedade Intelectual em Zukowski (1994).

a produção dos próprios produtos. As que mantiveram a produção de *software* partiram principalmente para a estratégia de exploração de nichos, desenvolvendo aplicativos específicos, ferramentas e *software* de suporte de mercados não atendidos pelos fornecedores estrangeiros ou ainda adaptando os próprios produtos aos produtos estrangeiros (Zukowski, 1994).

Baseado em dados da Secretaria de Política de Informática e Automação – Sepin, Rocha (1998: 19) demonstra que entre 1991 e 1995 o nível de importação de *software* para revenda realizada pelas empresas do setor saltou de US\$ 35 milhões para US\$ 160 milhões, e que a relação entre importação para revenda e comercialização se reduz nesse período, "saindo de 35% do total das vendas para cerca de 15%, o que significa que o crescimento total das vendas de *software* por estas empresas é superior ao crescimento das vendas provenientes de importação, revelando um crescimento do valor das vendas advindas de *software* desenvolvido internamente". Assim, apesar do aumento da importação de *software*, as empresas de *software* nacional também melhoraram a sua atuação no mercado interno.

A maior capacidade de processamento dos equipamentos e o acirramento da concorrência levou a um aumento do nível de sofisticação dos produtos de *software* para microcomputadores, que passaram a exigir maior controle de qualidade, gerenciamento de produção e de recursos de engenharia de produção. O uso desses recursos não apenas gerou ganho elevado de produtividade do setor como também facilitou o monitoramento e o acompanhamento do desenvolvimento do *software*. Isso reduziu o grau de apropriabilidade por parte do técnico, diminuindo o risco de comportamento oportunista e facilitando a externalização da atividade para empresas especializadas (Zukowski, 1994).

A exemplo de tendência semelhante observada nos países centrais, a partir do início da década de 90, a atividade de *software*, que era realizada por diversos setores da economia, passa a ser mais especializada, concentrando-se cada vez mais em empresas desenvolvedoras de *software* como resultado da terceirização das atividades antes realizadas internamente às empresas produtoras de bens e serviços (Rocha, 1998).

Pesquisa do IEES realizada em 1997 além de demonstrar que os *softwares* desenvolvidos pelas empresas nacionais são de dimensão vertical, mostra ainda que a

grande maioria dos produtos são aplicativos para a administração/automação de empresas, deixando clara a “divisão entre a produção nacional e a produção das grandes firmas mundiais, as quais concentram suas atividades em produtos *best-sellers* de dimensão horizontal” (Campos, Nicolau e Cário, 2000). Não surpreende, porém, esta “divisão de trabalho”, visto que estava em curso na década de 1990 um vigoroso processo de modernização da empresa nacional diante da abertura da economia, o que somava-se ao fim da proteção à produção brasileira contida na Lei de Informática. O acesso facilitado ao *hardware* importado, especialmente ao microcomputador, bem como a concorrência internacional imposta bruscamente com a abertura fomentaram a introdução da automação na gestão empresarial, abrindo um grande e diversificado mercado aos produtores de *software* brasileiros.

Com o advento da *Internet* e a disseminação do uso de microcomputadores nas micro e pequenas empresas e nas residências⁷, esta tendência é acentuada, passando o *software* a estar presente em todas as esferas da economia, automatizando os processos produtivos, informatizando o gerenciamento, viabilizando a troca de dados on-line, garantindo a segurança das redes. Nesse contexto, os *softwares* voltados às atividades administrativas e contábeis que, como já foi visto, foram algumas das primeiras a serem informatizadas, não apenas ganharam sofisticação, como passam a fazer parte da realidade de todos os setores da economia e da organização da sociedade, inclusive a automação das diversas esferas do poder público.

1.3. O desenvolvimento do software de gestão integrada no Brasil

Segundo dados do IDC, em 1999 o mercado ERP, que era de US\$ 19 bilhões no mundo, movimentou no Brasil US\$ 230 milhões, com crescimento de 8% em 2000. Isso é reflexo da importância que as TIs representam na ampliação da capacidade produtiva, permitindo reconfigurações radicais na gestão e produção de bens e serviços criando um novo paradigma tecnológico. A adaptação das empresas a esse novo paradigma tecnológico

⁷ De acordo com Ministério da Fazenda, o número de computadores pessoais cresceu de 2,2 milhões em 1994 para mais de 10 milhões em 2000, no Brasil (Frick e Marques, 2000).

exige, no mínimo, o uso de algum tipo de *software* de ERP. (GM, 30-10-2000, 12-03-2001 e 21-05-2001)

Para se entender a trajetória dos *softwares* de gestão integrada é necessário conceituar duas características desse sistema. A primeira é sua estrutura tecnológica, composta do equipamento de *hardware* em que o sistema irá operar, e de uma plataforma de *software*, composta principalmente do sistema operacional, da linguagem de programação e do gerenciador de banco de dados. Além disto, o *software* pode ser dividido em dois grupos de aplicativos: i) os que estão relacionados com o gerenciamento interno da empresa (*back office*), ou seja, não estão em contato direto com o cliente ou fornecedor da empresa, englobando "*softwares* básicos de contabilidade até sistemas complexos que integram gestão contábil, de orçamento, de contas a pagar, de estoques e de recursos humanos, e são capazes de avaliar a performance da empresa em diversos níveis (hierárquico, regional, etc.)" e; ii) aqueles aplicativos relacionados à gestão dos recursos externos à empresa (*front office*) – *supply chain management*, *customer relationship management* (CRM) e outros (Roselino e Gomes, 2000: 42).

1.3.1. Estratégias para o desenvolvimento do software de gestão integrada no Brasil

É bastante elucidativo o relato da trajetória da Microsiga para compreender os primórdios do desenvolvimento tecnológico dos *softwares* de gestão integrada no Brasil. Inicialmente como um “*Bureau de Serviços*” a empresa, na época denominada Siga, criou seu primeiro sistema integrado baseado em plataforma *mainframe* em 1977. Inicialmente o sistema era desenvolvido em linguagem *Assembler*, considerada de baixo nível por ser a própria linguagem de máquina, e usava o banco de dados *Sesam*. Conforme a evolução dos equipamentos, com o aparecimento dos minicomputadores, e dos recursos de *software*, a empresa foi realizando a atualização do sistema. Em 1983, com o lançamento dos microcomputadores, foi fundada a Microsiga. A intenção era transformar o sistema existente em um aplicativo para processamento em microcomputadores.

Além de uma nova tecnologia de *hardware*, esse período é contemplado por um grande desenvolvimento das linguagens de programação, que passam a ser de alto nível, ou sejam, usam palavras do vocabulário comum, que depois são convertidas para a linguagem

de máquina por um compilador. O sistema da Microsiga passa a ser adaptado para a linguagem dBaseII, Cobol, dBaseIII, Clipper conforme o desempenho dos equipamentos e as funções requeridas.

Campos, Nicolau e Cário, (2000: 40) afirmam que, assim como o caso da Microsiga, há vários relatos “em que antigos *softwares* mainframe serviram de base inicial para novos ERP rodados em mini e microcomputadores”.

No entanto, é a partir de meados da década de 90 que se observa no país uma verdadeira revolução na área de gestão corporativa levando ao aumento da demanda por *softwares* de gestão integrada.

Apesar do setor financeiro ser reconhecido como "um dos pioneiros nas tecnologias e serviços de automação bancária, comparável e às vezes superior aos dos países desenvolvidos", conforme afirmaram Costa e Marinho e Mattedi (1999: 157), foi ele o principal demandante do *software* de gestão integrada em 1998. Isso ocorreu, segundo Roselino e Gomes (2000), graças ao ingresso dos bancos estrangeiros no sistema financeiro nacional, que implantaram as soluções adotadas internacionalmente, induzindo outras instituições nacionais concorrentes a atualizarem os seus *softwares* (Roselino e Gomes, 2000).

Os setores industrial e o comercial também se tornaram grandes consumidores de soluções de gestão integrada. A indústria sofre um forte aumento de produtividade em grande parte relacionado ao aumento expressivo do uso dos sistemas de ERP, que permitiu planejamento e o controle de todas as fases do processo produtivo. Enquanto isso, os supermercados e lojas de maior porte, além dos sistemas de gestão integrada, intensificam o uso de sistemas de gerenciamento de relações com o cliente, conhecido como CRM. (Tuleski e Gama, 2000, Roselino e Gomes, 2000).

A maciça adesão ao *software* de gestão também se destaca no recente processo de informatização pelo qual passou o setor de telecomunicações, uma vez que esse produto pode "integrar a cadeia de suprimentos através do *supply chain*, um módulo do ERP, essencial numa empresa na qual as compras são volumosas. Além disso, possibilitam a gestão (financeira e física) de projetos, fundamental para gerenciar as obras de modernização e criação de redes de comunicação" (Tuleski e Gama, 2000: 10). As

concessionárias de telecomunicações aderiram fortemente aos pacotes de CRM como forma de integrar o *marketing*, a venda e o atendimento aos negócios da corporação.

Dentre as principais razões do elevado nível de investimento em *software* de gestão integrada no Brasil destacam-se: 1) a internacionalização da economia brasileira, como já mencionado, que obrigou as empresas a modernizarem seus processos de gestão, e a aquisição de empresas nacionais por empresas internacionais, que tendem a implantar *softwares* de gestão compatíveis com o da matriz estrangeira; 2) a necessidade de substituição dos antigos aplicativos criada pelo chamado *bug* do milênio; 3) a sinergia entre esse setor e as outras forças de mercado, como por exemplo, o setor de serviços profissionais, para o qual interessava oferecer soluções de gestão aos potenciais usuários e assim vender serviços de consultoria, instalação, suporte técnico e outros; e 4) a necessidade cada vez maior de constituir soluções de informática completas e integradas pelas empresas para evitar os gastos com compatibilização entre os diversos *softwares* por elas utilizados. (Roselino e Gomes, 2000)

Ao mesmo tempo que a abertura induziu a modernização dos processos de gestão e o conseqüente aumento da demanda por *software* de gestão integrada, ela também possibilitou a entrada das grandes empresas mundiais deste segmento, que vieram concorrer com as empresas brasileiras já consolidadas no mercado nacional. A entrada da SAP Brasil, de capital alemão, em 1995, em pouco tempo tirou a liderança do mercado da brasileira Datasul (Campos e Nicolau e Cário, 2000)

Apesar disso, as desenvolvedoras nacionais ainda mantêm uma boa fatia do mercado. Juntas, Datasul, Microsiga e Interquadram, todas de capital nacional, detinham 52,5% do mercado brasileiro de *software* de gestão em 1999, segundo dados do IDC. É também elucidativo observar o notável desempenho do faturamento das empresas nacionais: a Microsiga obteve um crescimento de 50% nas vendas em 2000, com faturamento estimado em R\$ 97 milhões; a Datasul teve um aumento de 51% do faturamento no período de 2000 e 2001. (Gazeta Mercantil 15-10-1999 e 12-03-2001 e *Computerworld* 23-01-2002)

Esse bom desempenho é ocasionado pela maior facilidade das desenvolvedoras brasileiras em oferecer produtos mais bem adaptados à realidade local, em função das particularidades da legislação tributária e da complexidade das transações comerciais no

Brasil e dos preços mais competitivos. Além de problemas relacionados com a adaptação do *software* de ERP à legislação, as empresas estrangeiras demonstram deficiência no suporte e problemas de integração do ERP ao parque de tecnologias de informação instalado no país (*Computerworld* edição 324 24/07/2000 e 20/08/2000 e GM 14/10/1999 e 12/03/2001).

Além disso, se observa o bom desempenho das empresas nacionais nos mercados *midrange* e *low end*, que exigem soluções de menor porte, elevando a necessidade de suporte e serviços profissionais, e exigindo uma rede de assistência técnica com forte presença em termos de distribuição geográfica (Roselino e Gomes, 2000). Configura-se assim a importância das relações face a face entre produtor de software e usuário, conformando um mercado relacional, que gera vantagens comparativas às empresas nacionais frente à concorrência estrangeiras.

A Datasul é líder nacional no segmento *midrange* com 29% do mercado. O sucesso de uma empresa nacional em um mercado normalmente dominado por oligopólios internacionais é consequência da facilidade destas empresas em produzir soluções mais adequadas à realidade econômica e legal brasileira, fazendo com que a estratégia das empresas internacionais de transferir os *softwares* desenvolvidos na matriz para subsidiárias no Brasil exija adaptações vultosas. Para atender a esse mercado, é necessária a presença local dos fornecedores e, além disso, "na condição de empresa brasileira com franquias em diversos Estados, os produtos se adequam mais facilmente à legislação do país e às diferenças regionais" (Roselino e Gomes, 2000: 47-48).

Também no segmento *low end* a brasileira Microsiga tem a maior participação do mercado, com 43% do total e, também nesse caso, a estratégia da empresa é incorporar as necessidades de cada cliente ao seu *software* básico. Também por meio da estratégia de franquias distribuídas por todo o país, equipes de desenvolvimento fazem o trabalho de ajuste da solução ao perfil dos clientes. (Roselino e Gomes, 2000)

A maior facilidade das empresas nacionais em desenvolver programas mais adaptados ao mercado e à legislação nacional e à realidade das empresas de menor porte conforme exposto acima, indica a importância da relação entre usuário de *software* de

gestão integrada e produtor de soluções principalmente nos segmentos midrange e low end, configurando-se em um mercado relacional.

Já no segmento *high end*, no qual atuam as grandes empresas estrangeiras, a estratégia é a padronização do sistema que opera em plataformas mais complexas e gera receita principalmente por meio do licenciamento de *softwares*.

No entanto, como quase todas as grandes empresas do mercado nacional já implantaram o seu sistema de ERP, a estratégia mais recente de atuação das empresas que desenvolvem *software* de gestão para o mercado *high end* tem sido a ampliação da oferta de produtos e a “componentização” dos *softwares*⁸, sendo que a primeira estratégia permitiria a manutenção dos clientes atuais e a segunda a ampliação do mercado ao possibilitar atingir clientes de menor porte.

Por esse motivo, a alemã SAP, líder mundial nesse segmento, desenvolveu o pacote R/3, concebido em modelos pré-formatados desenvolvidos por ramos de negócios incorporando também aplicativos de gestão *front office*. Tudo isso com o intuito não só de prestar serviços ao *high end*, como de se inserir nos demais mercados. A empresa criou também uma estratégia de comercialização para os diferentes segmentos do mercado, com parceiras para realizar a venda dos produtos para o *low end*, equipes regionais distribuídas geograficamente para atender à demanda do *midrange*, enquanto que para o *high end* o atendimento é direto, com equipes especializadas nos diferentes ramos da atividade econômica (Roselino e Gomes, 2000).

Além da SAP, a Oracle e Peoplesoft são empresas estrangeiras que se destacam na atuação nesse segmento e foram as que mais se expandiram no país, devido ao aumento de seus investimentos no Brasil e à condução das estratégias para estender seus produtos para as empresas de médio porte.

⁸ Componentização de *software* é o termo usado para descrever a criação de aplicativos a partir de módulos e/ou produtos já existentes (*Computerworld*, edição 354 21/11/2001)

1.3.2. Tendências do desenvolvimento do mercado e das tecnologias do software de gestão integrada

Primeiramente, é interessante considerar que, na visão de Pondé (1993: 28), as empresas nacionais podem se inserir no mercado de *software* de duas formas. Uma delas, como se poderia esperar, é buscando nichos de mercado, onde a proximidade física com os clientes, os aspectos legais e culturais locais geram vantagens para as empresas nacionais frente às empresas estrangeiras, sendo que nesse caso "é necessário forjar relações produtor-usuário baseadas em vínculos de confiança mútua e ricas em trocas de informações, cooperação e aprendizado interativo". A outra forma é a chamada estratégia de interstício, onde as empresas nacionais procurariam ocupar espaços não atendidos pelas empresas líderes de *software* de uso geral, através da diferenciação de produto.

Essa última estratégia pode ocorrer através de associações das empresas nacionais com empresas estrangeiras dominantes, que necessitam de atuação local de distribuidoras e/ou provedoras de soluções. Para Roselino e Gomes (2000), estas associações ou parcerias estabelecem hierarquias, tecnológica e econômica, entre as atividades delegadas às empresas locais e as grandes empresas globais. A dimensão tecnológica dessa hierarquização ocorre quando os rumos do desenvolvimento tecnológico são dados pelas empresas estrangeiras, quando essas fornecem soluções em forma de pacote que representam normalmente o núcleo central dos sistemas informatizados. A dimensão econômica ocorre através da maior rentabilidade das estrangeiras "por força dos ganhos de escala relativos ao fornecimento de soluções *comoditíficas*, que garantem rentabilidade bastante superior para as empresas que dominam o setor" (Roselino e Gomes, 2000: 73). No entanto, essa estratégia pode oferecer oportunidade de desenvolvimento às empresas nacionais à medida que elas agreguem valor aos serviços prestados, comercializando produtos próprios que se integrem com aquele desenvolvido pelas empresas estrangeiras.

Sendo assim, passa a ser importante observar a tendência de crescimento do mercado de *software* de gestão integrada de forma a identificar possibilidades de desenvolvimento às empresas que atuam nesse segmento.

Apesar das expectativas de investimento no mercado de *software* terem sido influenciadas negativamente pelos acontecimentos mundiais do final de 2001, pesquisa

realizada pelo IDC, com 50 dirigentes de grandes empresas de vários setores, demonstrou que grande parte dos investimentos corporativos serão canalizados para os sistemas de gestão. (Gazeta Mercantil, 08-01-2002)

A pesquisa "Administração de Recursos de Informática" do Centro de Informática aplicada da FGV-SP, demonstrou que menos da metade das empresas informatizadas utilizam pacotes integrados, com exceção do setor industrial, e que 50% ainda utilizam aplicativos específicos como aqueles que automatizam a folha de pagamentos, porém sem integração com outros aplicativos administrativos. Assim, segundo Tuleski e Gama (2000), os fornecedores de pacotes de gestão tenderiam a componentizar suas soluções para atender às especificidades das demandas desses clientes corporativos.

Uma amostra de 628 empresas, retiradas do banco de dados do IEES, demonstra que a maior parte dos sistemas de ERP instalados nas empresas (60%) ainda é um misto entre sistemas desenvolvidos internamente e adquiridos de terceiros, enquanto apenas 6% afirmaram ter o seu sistema desenvolvido totalmente por terceiros (Masson, 2000).

Tudo isso evidencia a idéia de que existe um mercado latente a ser explorado, uma vez que grande parte das empresas nacionais ou ainda não começaram o processo de automação das suas atividades administrativas, ou encontram-se em um estágio de integração parcial.

Analisando jornais e revistas especializados, nota-se que a tecnologia de *software* de gestão integrada tende a três caminhos: i) o desenvolvimento de novos produtos complementares que serão integrados aos *softwares* de gestão; ii) a adaptação dos *softwares* à realidade administrativa e financeira das médias e pequenas empresas, bem como aos outros setores econômicos, em um processo de verticalização do programa; e por último iii) a integração do *software* à *Internet*.

Quanto aos produtos complementares, uma vez instalado o ERP *back office*, a tendência é que a demanda cresça em direção ao *software* de gestão *front office*, destacando-se os *softwares* de gerenciamento do relacionamento com os clientes, CRM – *Customer Relationship Mangement*, que oferecem apoio ao ciclo de venda da empresa. Pelo lado do ciclo de compras, os *softwares* de Gerenciamento de Recursos Operacionais, ORM – *Operational Resource Management*, gerenciam o material de expediente e o *software* de

Planejamento de Requisição de Materiais, MRP – *Material Requirement Planning*, gerencia a compra de matéria-prima ou de insumos ligados diretamente à produção. Além desses, muitos outros *softwares* que administram os estoques, organizam os pagamentos, integram a cadeia produtiva tendem a ser adaptados aos *software* de gestão integrada, numa estratégia de diferenciação do produto das empresas de *software* (Gazeta Mercantil, vários números).

Já a adaptação dos *softwares* às empresas de menor porte e de diferentes atividades econômicas tende a ser realizada por meio da “componentização” dos *softwares*, criando módulos para cada função do sistema de gerenciamento que poderá ser comercializado conforme a necessidade das empresas. É elucidativo o exemplo da SAP que na tentativa de se adaptar ao mercado brasileiro, criou um sistema componentizado (módulos de BI, CRM, *supply chain*) do mySAP.com, permitindo ao cliente escolher apenas as soluções interessantes, comprando o módulo financeiro sem o *software* de gestão (*Computerworld*, 22-08-2001). O desenvolvimento de sistemas verticais ocorre pela customização das soluções conhecidas para novos setores econômicos.

No cerne desse processo de componentização das soluções está o uso de linguagens de programação com orientação a objetos, já identificada por Pondé (1993) no início da década de 1990, como um fator de ruptura na concepção e construção de programas de computador. De fato, analistas estimam que as futuras arquiteturas de *software* devam se basear em 70% de componentização, ou seja, reuso de componentes já existentes em outras soluções, e 30% de proprietário⁹, conforme artigo da *Computerworld* (edição 371, 04-09-2002).

A importância da disseminação da programação com orientação a objetos está relacionada à preocupação das desenvolvedoras de *software* com a integração entre os diferentes sistemas. E, além de permitir maior compatibilidade entre sistemas diferentes, a evolução da linguagem torna o processo de programação mais rápido e eficiente, gerando maior economia de escala e tornando a arquitetura mais simples, demandando menos tempo de implantação e equipamentos menos potentes. Analistas do setor acreditam que a técnica

⁹ Rotinas elaboradas pelo próprio desenvolvedor para serem utilizadas na solução.

de programação possibilitaria maior "aderência" a evolução tecnológica (*Computerworld*, 04-09-2002).

A capacidade de compatibilização entre sistemas e a arquitetura mais simples também vêm ao encontro dos interesses das empresas em integrar os *software* de gestão à *Internet*.. Além de agregarem às suas soluções módulos de *e-business*, de *e-commerce* e de *e-procurement*, com o intuito de automatizar e integrar, por meio da rede mundial, a estrutura de negócios das suas clientes, as empresas tendem cada vez mais a disponibilizar seus *softwares* no chamado "modelo ASP". Esta sigla deriva de *Application Service Provider*, que nada mais é do que um provedor cuja função é hospedagem de aplicativos destinados à automação dos processos de negócios, incluindo pacotes de ERP, CRM, *supply chain* etc. (*Computerworld*, 06/11/2000)

As vantagens do uso do ASP é minimizar custos para as empresas clientes, já que toda a infra-estrutura tecnológica – equipamentos, *softwares*, equipe especializada etc. – é responsabilidade do provedor. A previsão dos analistas desse mercado é que em pouco tempo essa nova possibilidade tecnológica irá facilitar o uso dos *softwares* de gestão integrada pelas empresas menores e permitir cada vez mais maior integração entre elas (*Gazeta Mercantil* e *Computerworld*, vários números).

As desenvolvedoras de *software* de gestão integrada não apenas vêm adaptando suas soluções para esse novo modelo tecnológico como também estão procurando oferecer o serviço de provedores, seja criando sua infra-estrutura própria ou em parcerias. Esse movimento vem ocorrendo principalmente porque o ASP oferece uma nova forma de comercializar os aplicativos desenvolvidos pelas empresas de *software*. Ao invés de adquirir o *software* de gestão integrada por meio da compra de licença de uso, tendo que despendar recurso na manutenção e atualização do aplicativo, as empresas clientes poderiam alugar os *softwares* por meio dos provedores, pagando apenas pelo tempo de uso e a quantidade de usuários com acesso (*Gazeta Mercantil* e *Computerworld*, vários números).

1.4. Considerações Finais

Na presente dissertação assume-se que o *software* de gestão integrada é um típico produto de mercado vertical, considerando ser desenvolvido para setores específicos, e que pode ser comercializados de diversas formas: pacote, sob encomenda, ou pacote com customização.

Como foi visto, as empresas brasileiras de *software* de gestão integrada investiram principalmente no *midrange* e no *low end*, devido a estes oferecerem maior dificuldade de *comodificação* do *software*, exigindo soluções mais especializadas, elevando a necessidade de suporte e serviços profissionais, que muitas vezes não conseguem ser atendidos pelas empresas internacionais. Isso ocorre devido à importância da relação entre usuário e produtor de *software* característica de um mercado relacional.

Já no mercado *high end*, conforme avaliação de Roselino e Gomes (2000), apesar de prevalecer o domínio dos grandes grupos internacionais, que lucram com o licenciamento dos *softwares* desenvolvidos nas matrizes das empresas, fica reservado aos parceiros locais apenas os serviços associados. Esta divisão de trabalho permite, apesar das desvantagens da hierarquia, a possibilidade de mercado para aquelas empresas nacionais que procurem agregar valor aos seus serviços e vendam produtos relacionados ao *software* padrão. Assim, mesmo seguindo o padrão tecnológico da empresa estrangeira, os produtos desenvolvidos pela própria empresa devem ser orientados pelas necessidades dos clientes.

Apesar da tendência de monopolização do mercado de gestão decorrente da propensão das empresas em adotar as soluções mais difundida, deve-se considerar também que esse é ainda um mercado em expansão, o que vem ao encontro da afirmação de Roselino e Gomes (2000: 72) quanto à existência de duas tendências aparentemente opostas na dinâmica competitiva do mercado de *software*. Se por um lado existe grande dificuldade de penetração em mercados já estabelecidos e concentrados, onde já se impõe um padrão tecnológico dominante, por outro lado, existem também "grandes possibilidades de inserção de empresas inovadoras em atividades que se encontram ainda em fase de definição das tecnologias dominantes".

Além disso a análise das condições de informatização da gestão interna das empresas brasileiras demonstrou um mercado latente para as empresas que desenvolvam *software* de gestão integrada, entre elas as nacionais. Conseqüentemente, conforme ressaltou Pondé (1993), as empresas nacionais tendem a atuar em nichos de mercado, onde a proximidade física com os clientes, os aspectos legais e culturais locais geram vantagens frente às empresas estrangeiras ou se associando às empresas líderes, conforme ressaltou Roselino e Gomes (2000).

Observando o desenvolvimento do setor de *software* no mundo e no Brasil, foi possível observar a evolução tecnológica constante, característica desse mercado, que induz a inovação de produtos em breves espaços de tempo. Analisando a mídia especializada, nota-se que os *softwares* de gestão integrada tendem a serem complementados com novas funções por meio da integração de novos componentes; a serem adaptados à novos mercados, tanto em empresas de diferentes portes como de diferentes setores econômicos, em um processo chamado de verticalização do programa; e por último a integração do *software* à *Internet*. Essas transformações estão baseadas na evolução das fronteiras tecnológicas do setor.

Diante das diversas possibilidades de evolução do *software* de gestão integrada permeada por essa tecnológica em constante transformação, o sucesso da atuação das empresas brasileiras neste segmento dependerá principalmente da capacidade de inovação dessas empresas e da visão estratégica quanto aos rumos do desenvolvimento tecnológico. Estes aspectos serão analisados no capítulo seguinte que buscará lançar luz sobre os fatores que permeiam a inovação no setor de *software*.

Capítulo 2 – A Inovação nas Empresas de *Software* de Gestão Integrada

Para apreender a inovação nas empresas de software de gestão integrada é necessário primeiramente partir da discussão a respeito da inovação no setor serviços no qual o segmento de software está inserido. Por esse motivo a primeira seção do capítulo se dedica a apresentar a abordagem que a literatura internacional traz sobre a inovação no setor serviços para em seguida introduzir os conceitos de inovação presentes nas empresas de base tecnológicas da pesquisa "*Potencialidades e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*" na qual a presente dissertação está inserida.

A seção 2.3. busca expor a teorização a respeito da inovação no setor de software mais especificamente, considerando a construção de padrões tecnológicos e dos fatores indutores da inovação.

O capítulo traz ainda, na seção 2.4., um breve relato das experiências nacionais e internacionais na mensuração da inovação no segmento. Na seção 2.5. busca-se sistematizar a experiência inovadora nas empresas nacionais de software de gestão integrada divulgada pela mídia especializada. A seção 2.6. dedica-se a apresentar as hipóteses aventadas.

2.1. Inovação e mensuração da inovação no setor serviços

Segundo Hauknes (1999), a inovação está tão difundida em serviços como na manufatura, porém os conceitos de inovação desenvolvidos sobre as análises da indústria manufatureira não se aplicam diretamente sobre os serviços. Isso acontece porque, nas relações de serviços, o produto não tem um formato exato ou determinado precisamente, o que torna impossível impor a essa produção os mesmos conceitos que à produção de massa. Essa constatação instaura um problema metodológico para o desenvolvimento de estudos e políticas voltadas para o setor serviços, o que tem suscitado um intenso debate no meio acadêmico e no campo dos formuladores de políticas, como observa-se a seguir.

Um pressuposto inicial que motivou pesquisadores foi o fato dos serviços serem vistos como consumidores da inovação gerada no setor manufatureiro e por isso todo o sistema de mensuração da inovação foi criado para medir as variáveis industriais. Por esse

motivo, Howells (2000) alerta que tentativas de adaptar o sistema criado para a manufatura, para captar a inovação em serviços, pode vir a ser uma armadilha. Para exemplificar sua afirmação, o autor chama atenção para os direitos de propriedade intelectual, que são muito diferentes nos dois setores. A propriedade intelectual na manufatura é protegida pela patente, enquanto nos serviços ela é protegida pelos direitos autorais, sendo este último um recurso bem menos eficaz do que o primeiro.

Howells (2000) lembra ainda outros aspectos que historicamente têm diferenciado a manufatura e os serviços em termos de características tecnológicas ou perfil do setor, considerando que alguns se tornaram discutíveis ao longo do tempo. Um deles é a "orientação tecnológica" que na manufatura é liderada pela atividade de ciência e tecnologia e nos serviços, pelos consumidores. As fontes de pesquisa e de geração de inovação tenderiam a ser internas à empresa na manufatura e principalmente externa nos serviços. O impacto que o desenvolvimento tecnológico gera na produtividade do trabalho seria alta na manufatura e baixa nos serviços. Segundo o autor, todas essas características estariam se arrefecendo ao longo do tempo.

Isso faz com que seja muito mais importante para a análise da inovação nos serviços entender as diferenças internas ao setor. Howells (2000) entende que os serviços intensivos em conhecimentos voltados a empresas (KIBS – *Knowledge Intensive Business Services*) são muito mais parecidos com a manufatura, em relação aos esforços de P&D e intensidade tecnológica, do que outros serviços mais tradicionais.

O grupo de estudo europeu STEP Group – *Studies in Technology, Innovation and Economic Policy* na IDEA – *Indicators and Data for European Analysis* sugere que a estrutura do Manual de Oslo pode ser usada para coletar dados de inovação nos serviços, porém com algumas mudanças de definições, devido às características próprias do setor, tais como: baixo nível de equipamentos “capital”; natureza não contínua do processo de produção; função chave realizada pelo processo de distribuição dos serviços; função limitada pela economia de escala; natureza imaterial e intensiva em informação no processo e resultado; consumo e produção concomitante no tempo e espaço; alta regulação de mercado e de consumo. Eles sugerem também a ampliação do conceito de P&D devido à menor formalidade dessa atividade nos serviços do que na manufatura. Resultados de

estudos do Instituto de Estatística Europeu - *Eurostat* mostram que grupos de trabalho informais, classificados como P&D ou não, têm grande importância na inovação das empresas de serviços. (Evangelista, Sirilli e Smith, 1998)

Evangelista, Sirilli e Smith (1998) lembram ainda que a proximidade entre produção e consumo no setor de serviços atrapalha a distinção entre produto e processos e conseqüentemente faz a distinção entre a inovação de produtos e processos menos clara se comparada com a usada no setor industrial. Devido a essa *interface* entre produção e consumo de serviços, uma grande parte das atividades de inovação no setor será orientada para *adaptation-customisation* dos serviços para as necessidades dos usuários, e, em muitos casos, estas atividades são ‘inovativas’, apesar da incorporação de um conteúdo tecnológico limitado.

Por outro lado, para Eustace (2000), a menor presença de equipamentos e a natureza imaterial e intensiva em informação no processo e resultado, característica das atividades de serviços, torna mais relevante o papel do conhecimento e tecnologia “sem corpo”, considerados bens intangíveis. No entanto ele chama atenção para a dificuldade em se mensurar esses bens, uma vez que a definição de um conjunto de intangíveis irá variar de acordo com a percepção dos diferentes interesses dos grupos. Uma variável intangível pode ser mensurada segundo os conceitos de contabilidade, que será diferente do conceito que a mesma variável pode assumir segundo a medida da riqueza nacional.

Para mensurar os bens intangíveis, o autor sugere o trabalho de Peter Hill que propõe um terceira classe de atividade econômica (além da de bens e serviços), baseada no que ele chama de "bens imateriais". O bem imaterial é definido como algo não físico, que geralmente aparece na forma de propriedade intelectual (patentes, licenças, marcas registradas, etc.) e que pode ser comprado, vendido, estocado ou alugado da mesma maneira que os bens físicos. Eles consistem principalmente em uma produção imaterial na forma de informação e ciência, literatura, criação artística ou de entretenimento que são geralmente registrados e armazenados em uma mídia, como papel, fita magnética, filme, disquete e outras. E, completa o autor, têm, principalmente, todas as características econômicas essenciais dos bens e nada em comum com os serviços. (Eustace, 2000)

Já Tether e Metcalfe (2001) afirmam que a primeira pergunta a ser feita para se entender o setor de serviços dentro dos estudos sobre sistemas de inovação deve remeter à natureza das transformações produtivas por meio das quais os serviços criam valor adicionado. Eles sugerem então uma taxonomia que distingue transformação física, espacial ou temporal por objetivo da atividade de transformação: serviços que transformam objetivos físicos (reparação e manutenção); serviços que transformam informações (criando ou manipulando); e serviços que transformam pessoas. E mais ainda, a categorização pode ser diferente desde a perspectiva do fornecedor e do usuário. Para o correio, cartas são entidades físicas que devem ser movidas através do espaço, enquanto que para o destinatário elas são veículos de informações.

Miozzo e Soete (*apud.* Evangelista, Sirilli e Smith, 1998; Howells, 2000; Tether e Metcalfe, 2001) construíram, com base na classificação de Pavitt, uma taxonomia para serviços. Além da categoria *supplier dominated*, considerada residual, comportando os serviços públicos e coletivos e os serviços pessoais, eles criaram um grupo *scale-intensive* que inclui atividades de serviços que dependem de processamento em grande escala e são serviços com características industriais no sentido de envolver considerável divisão de trabalho e substituição de trabalho por máquinas. Dentro desse grupo existem dois tipos de serviços: i) *network services* que são os serviços que dependem de Tecnologias da Informação – TI (ex.: bancos, seguros e telecomunicações) e; ii) *scale-intensive services* que dependem de uma rede física (ex.: transporte e serviços de viagem). Resta ainda o *Specialised technology supplier and science-based sector*, que incluem serviços como *software*, serviços de negócios especializados, serviços de laboratório e *designer*. As empresas que atuam nessa última categoria tendem a ser pequenas e a principal fonte de conhecimento e tecnologia é a atividade inovativa dos próprios serviços. Os resultados são altamente customizados, freqüentemente desenhado para um usuário particular (ou grupo de usuários).

Tether e Metcalfe (2001), lembrando que Evangelista faz uma contribuição similar, apontam problemas nessas categorias. Um deles é que na *supplier dominated* existe um grande número de serviços residuais que contêm atividades muito heterogêneas, incluindo serviços privados e públicos. Outro problema é que alguns serviços considerados usuários de tecnológica, como os de saúde, podem conter atividades bastante inovativas.

Devido à diversidade existente no setor serviços, Tether e Metcalfe (2001) concluem que este setor está envolto em múltiplas transformações que transcendem uma simples definição de categorias, e, além disso, dentro de cada segmento há normalmente múltiplos sistemas de inovação sobrepostos. Assim os autores optam por analisar a *performance* inovativa dos diferentes agentes, reveladas dentro de cada subsetor. Em vez de estudar todo o transporte aéreo, eles focam a análise no serviço de controle de tráfego aéreo, que é um serviço clássico, co-produzido pelos fornecedores e usuários que atuam juntos no tempo real; ou, nos serviços de saúde, eles analisam a inserção de lentes intra-oculares, que é um serviço fornecido pelo produtor para um receptor passivo, similar aos serviços de reparação; e ainda, dentro do varejo, analisam o auto-atendimento nos supermercados.

Fica claro então que a heterogeneidade do setor serviços adiciona um problema a mais na análise da inovação, já embaralhada pela “tradução” segundo as características da atividade industrial, tornando-se necessário delimitar e distinguir atividades a serem estudadas. É nesse contexto que o presente trabalho busca contribuir para a discussão, analisando uma parte específica do setor de serviços.

2.2. A inovação nas empresas de base tecnológica

A busca pela caracterização da inovação no setor de *software* de gestão integrada nas empresas paulistas de base tecnológica, proposta por esse trabalho, parte da conceituação de Empresa de Base Tecnológica (EBT) e de inovação segundo a pesquisa "*Potencialidades e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*". Isso ocorre em razão da pesquisa abarcar aquelas empresas que lideram a dinâmica do progresso técnico, entre elas as empresas de *software*, e que têm como estratégia o desenvolvimento de atividades inovativas que resultem em novos produtos, vindo ao encontro do objeto de estudo da dissertação.

Cabe então, primeiramente, definir as EBTs analisadas pela pesquisa, como sendo aquelas que realizam esforços tecnológicos significativos e que concentram suas operações na fabricação de novos produtos. Assim, a empresa de base tecnológica deve refletir duas dimensões fundamentais: i) a dimensão das tecnologias de produto, considerando-se que a

capacidade inovativa, atributo estratégico crucial da EBT, é especialmente expresso em competências específicas no desenvolvimento de produtos novos; e ii) a dimensão do esforço de constituição de capacidades tecnológicas, visto que para a consecução da dimensão anterior, a EBT aplica parcela expressiva de seus recursos em atividades de P&D, mesmo que estas se dêem em condição abrangente, típica de economias de desenvolvimento tardio e não formal dentro da estrutura organizacional da empresa, sabendo-se que o seu desenvolvimento requer qualificações sofisticadas de parcela expressiva da força de trabalho. Sendo assim, “as EBTs seriam sinteticamente definidas como sendo aquelas *empresas que (1) realizam esforços tecnológicos significativos e (2) concentram suas operações na fabricação de ‘novos’ produtos*”. (Fernandes *et alii*, 2000: 29-30)

A preocupação da pesquisa EBTs com os resultados em termos de tecnologia de produtos, tendo em vista "distinguir atividades efetivamente inovadoras de atividades modernizadas" (Fernandes *et alii*, 2000: 28), vem ao encontro dos interesses da dissertação uma vez que, conforme visto na seção anterior, os serviços são essencialmente processos e não podem ser facilmente separados do resultado “produto”. Assim, as estratégias tecnológicas no processo produtivo e na distribuição do *software* de gestão integrada deverá se refletir em produtos novos ou inovados.

Como se pode observar, os pesquisadores preocupam-se em adequar a conceituação da inovação às características das economias em desenvolvimento, como é o caso brasileiro. Conforme o Relatório de Pesquisa (Fernandes *et alii*, 2000), o conceito de inovação contempla não apenas a inovação significativa, típica de países centrais, como também a inovação incremental e a imitação, adaptação e engenharia reversa. Assim, além das inovações originais, considera-se inovação nesse projeto a incorporação de tecnologia e aquisição de conhecimento tecnológico que sejam novos para a empresa e a adaptação e melhora das inovações originais. Baseando-se em Bell e Pavitt (1993), os pesquisadores argumentam que estes fatores podem vir a gerar desenvolvimento e modificações tecnológicas incrementais. Nesta mesma linha de argumentação, num trabalho anterior Fernandes, Côrtes e Oishi (2000), já afirmavam que a aquisição de tecnologia de terceiros também deve ser considerada para distinguir as EBTs brasileiras, pois esta aquisição pode

promover capacidade de inovação, assim como atividades de P&D e recursos humanos especializados dentro da firma.

O conceito de P&D formalmente estruturado em centros próprios de pesquisa, amplamente usado como indicador de esforço tecnológico, igualmente destacado na conceituação acima, também foi "flexibilizado" para se adequar não somente às características de países em desenvolvimento, como também às médias e pequenas empresas integrantes da base de dados da pesquisa¹⁰. Foi considerada então a existência de P&D não-estruturado e a articulação com centros de pesquisa como esforço tecnológico da empresa em inovar.

Os resultados da pesquisa demonstram a pertinência dessa base de dados ao estudo da inovação no setor de *software*. Das 136 empresas de base tecnológica encontradas, 22,8% pertencem a Atividades de Informática e Conexas¹¹, que inclui, entre outros serviços, o desenvolvimento de programas de informática. Esse foi o segundo maior setor encontrado, na área de abrangência da pesquisa (as regiões de São Paulo e ABC, São José dos Campos, Campinas, São Carlos e Ribeirão Preto), ficando atrás apenas do setor de equipamentos médico-hospitalares e instrumentos de precisão e automatização (36,0% das empresas). Cabe ainda destacar a participação dos setores de equipamentos eletrônicos e de comunicação (8,8% das empresas) e químico (6,6% das empresas).

Observando os produtos desenvolvidos pelas 31 empresas classificadas no setor de Atividades de Informática e Conexas, nota-se ainda que apenas duas não explicitaram o desenvolvimento de *software* na descrição dos principais produtos. Sendo assim, pode-se concluir que a caracterização da inovação desse setor está estreitamente relacionada à atividade de desenvolvimento de programas para computador.

¹⁰ Na literatura internacional, é reconhecido que grande parcela das EBTs é composta de pequenas ou médias empresas em função de, muitas vezes, o desenvolvimento e a comercialização de um novo produto coincidir com o início da firma. Em seu estágio nascente, pequena então, a firma investe fortemente no desenvolvimento do produto, constituindo-se este desenvolvimento – e suas capacidades inovativas – num “atributo estratégico crucial” (STOREY, D. J. & B. S. TETHER, 1998).

¹¹ Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, do IBGE, divisão 72.

Também o conceito de pequenas e médias empresas existente na pesquisa¹² é compatível com o perfil das empresas de *software* brasileiras, uma vez que, segundo o MCT e a Softex, das 3,5 mil produtoras de *software* no território nacional, quase dois terços possuem menos de 25 funcionários e apenas 3,2% empregam mais de 300 pessoas (Computerworld, 23/08/2002).

Os resultados de caracterização da inovação nas EBTs obtidos pela pesquisa demonstra que entre os quatro principais indicadores oferecidos – pessoal com curso superior engajado em P&D, porcentagem de faturamento investido em P&D, relação com universidade e centros de pesquisa e a presença de P&D formalmente estruturado dentro da empresa – as empresas de informática e conexas se destacam nos dois primeiros indicadores, estando bem acima da média geral das empresas pesquisadas e abaixo dessa média quando se observa a participação de empresas com relacionamento com universidades e centros de pesquisa e com P&D estruturado. Esse resultado é provavelmente consequência da maior importância da relação desse setor com os seus usuários do que com as universidades e, conforme visto na seção anterior, da menor formalidade das atividades de P&D no setor serviços.

¹² Critério do CIESP: micro, até 29 empregados; pequena, entre 30 e 199 funcionários; média, entre 200 e 700 empregados.

Tabela 1
Indicadores de inovação das empresas

	Pessoal Graduado em P&D / total de empregados		Investimento em P&D / faturamento total		Relacionamento com universidade e centros de pesquisa	P&D estruturado na empresa
	1990	1997	1990	1997	1997	1997
Minerais não metálicos	-	-	-	-	100,0	-
Metalurgia	-	-	-	-	100,0	-
Serviços para empresas	8,9	23,8	5,0	48,3	62,5	25,0
Atividade de informática	30,0	48,4	18,3	29,3	29,0	16,1
Química e farmacêutica	7,1	13,2	3,0	19,0	66,7	22,2
Instrumentos e equipamentos de automação	16,8	20,9	14,8	14,3	46,9	26,5
Pesquisa e desenvolvimento	-	31,3	-	12,0	66,7	-
Materiais eletrônicos e de telecomunicações	50,7	25,4	6,0	9,9	16,7	33,3
Equipamentos elétricos	26,3	19,5	1,0	8,7	71,4	14,3
Equipamentos de escritório e de informática	47,7	24,8	5,0	6,5	25,0	50,0
Máquinas e equipamentos	4,0	21,2	2,0	4,0	37,5	12,5
Produtos de metal	10,0	11,1	1,0	1,0	100,0	-
Média Geral	21,4	26,7	11,2	17,5	44,9	22,1

Fonte: Fernandes e Côrtes (1998).

Nota-se também que ocorreu um incremento na atividade de P&D durante o período de abertura da economia brasileira nas EBTs, de forma geral, e nas empresas do setor de atividade de informática e conexas, mais especificamente.

Fernandes *et alii* (2000: 33-34) argumentam que os limites enfrentados pelas EBTs nacionais de "acesso a conhecimento, mercados e crédito, num determinado período histórico e segundo as restrições de um ambiente macroeconômico dado," levaria essas empresas a se localizarem "em uma espécie de franja do ambiente de inovação mais avançado", onde se realizariam inovações incrementais através de adaptações e melhorias das tecnologias.

Aqui, vale ressaltar a importância que o acesso ao crédito tem na consolidação e desenvolvimento das EBTs. Torkomian (*apud.* Fernandes *et alii*, 2000: 54) identificou, por meio de enquête realizada junto a EBTs de São Carlos (SP), a falta de recursos financeiros

como o problema mais apontado pelas empresas. Essa dificuldade ocorre devido à “indisponibilidade de financiamento em condições apropriadas às necessidades peculiares das EBTs”. Essa peculiaridade decorre da introdução de tecnologia não testada no mercado, o que aumenta o risco do investimento; da menor presença de capital fixo nessas empresas; e do investimento resultar, muitas vezes, em ativos intangíveis. Os mecanismos de financiamento tradicionais, que exigem garantias reais, não são adequados às EBTs nos estágios iniciais de seu ciclo de vida. Problema similar foi apontado por Melo e Castello Branco (1997: 10) para o setor de software: "dadas as características das empresas de *software*, no sentido de atuarem com baixo capital imobilizado e elevado capital humano, elas não dispõem, via de regra, das garantias usualmente exigidas pelos bancos para financiamento de longo prazo, inclusive para acesso ao produto BNDES¹³ Automático, que poderia ser a principal forma de financiamento aos seus investimentos".

Jacobs (1969) demonstra a importância de se criar linhas de financiamento específicas para setores inovadores relatando a dinamização da região de Boston depois da criação da companhia "*American Research and Development*". O objetivo era o financiamento novas empresas, interessadas em desenvolver novos negócios, não contempladas pelos financiadores tradicionais, com o intuito de reverter as baixas taxas de nascimento de empresas na região após a II Guerra Mundial. A idéia foi tão bem sucedida que, além da companhia passar a financiar empresas de outras regiões e despertar o interesse dos financiadores tradicionais, a taxa de nascimento de indústrias *science-based* cresceu intensamente em Boston, enquanto as taxas das outras indústrias permaneceram baixas e pouco inovadoras.

Como já foi visto no capítulo anterior, entende-se que as empresas nacionais que desenvolvem *software* atuam em nichos de mercado, assim como as EBTs de uma forma geral. No entanto, Fernandes *et alii* (2000) argumentam que essa característica, ao mesmo tempo que viabiliza a existência das empresas, acaba também por restringir o seu crescimento, uma vez que a ampliação do seu mercado horizontal é limitada. Assim, a alternativa de expansão dessas empresas passa a ser a integração vertical e a diversificação.

¹³ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

A respeito dessas opções estratégicas, os autores destacam dois pontos relevantes no aprofundamento do entendimento das EBTs: "1) as possibilidades da integração vertical vão estar sendo definidas pelo padrão de relacionamento com clientes e fornecedores, sendo maior a viabilidade quando há conexões especializadas de compra ou venda com empresas de menor porte (...); 2) o posicionamento inicial como empresa de nicho e, mais ainda, a própria estreiteza da dinâmica tecnológica em que estão inseridas tornam muitíssimo pouco provável o domínio de tecnologias de aplicação genérica, capazes de induzir estratégias de diversificação centradas no aproveitamento de sinergias tecnológicas." (Fernandes, *et alii*, 2000: 59)

Assim, à luz dos conceitos e hipóteses da pesquisa "*Potencialidades e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*", explicitados ao longo desta seção, a dissertação buscará elucidar a inovação nas EBTs que desenvolvam *software* de gestão integrada, tendo em vista aprofundar e ampliar as informações obtidas até esse momento para o setor de informática e conexas. Para isso, faz-se necessário primeiramente analisar a dinâmica tecnológica do setor.

2.3. A inovação no setor de *software*

2.3.1. Construção de padrões tecnológicos no setor de *software*

Primeiramente, é importante considerar que a dinâmica tecnológica do *software* está inserida, pelo menos parcialmente, na dinâmica da indústria de computadores de forma geral. Isso ocorre, como demonstram Bresnahan e Greenstein (apud. Campos, Nicolau e Cáriu, 2000: 34), porque a indústria de computadores deve ser analisada a partir do conceito de plataforma que “põe em evidência a natureza sistêmica e a complementaridade requerida entre os diferentes componentes para que o produto final cumpra sua função de processamento de informações”. A interação entre produtores e usuários estaria organizada em torno destas plataformas. Assim, o desenvolvimento de um *software* aplicativo deve levar em conta as características do sistema operacional e do equipamento de *hardware* em

que este irá operar. As características tecnológicas do aplicativo seriam então determinadas por essa plataforma, normalmente constituída pela ação de firmas líderes.

Os autores lembram ainda que a persistência do padrão tecnológico da plataforma não é necessariamente decorrente da persistência das firmas líderes ao longo do tempo. Aquela é determinada “pela cumulatividade tecnológica nas firmas e, por outro lado, pela necessidade dos usuários de reduzir gastos e de evitar perdas maiores, dados os seus investimentos em treinamento, equipamentos e *softwares*” (Ibidem, p.34).

Então, se por um lado o *software* está inserido em um ambiente de cumulatividade tecno-mercadológica característica da indústria de computadores, por outro, como destacam Breschi e Malerba (apud Campos, Nicolau e Cáriu, 2000), a característica de alta oportunidade e grande variedade de opções tecnológicas é pertinente ao setor de *software* mais especificamente. Esta característica, ao mesmo tempo que privilegia a entrada de novas firmas inovadoras, que exploram a grande variedade de oportunidades tecnológicas, também reduz a obtenção de renda no longo prazo, tornando as condições de apropriabilidade dependentes da contínua introdução de inovações por parte das firmas que desenvolvem competências.

A necessidade da introdução constante de inovações também é citada no estudo de Katz e Shapiro (1998) a respeito do poder de monopólio no mercado de *software*. Para os autores, além da rápida mudança tecnológica, a característica de bem durável dos programas de computador faz com que a demanda por esse produto, em algum ponto no tempo, seja influenciada pelas vendas feitas até aquele momento. Essa conjuntura induziria o produtor a oferecer seu produto ao custo marginal. Uma das formas de evitar essa “armadilha” seria a introdução de melhoras contínuas, criando demanda da parte dos velhos consumidores, ao mesmo tempo em que disputa a conquista de novos.

Nesta linha de raciocínio, Veloso (2002) ressalta um conjunto de características no setor de *software* que influenciam na capacidade de apropriação do desenvolvimento tecnológico das empresas que atuam nesse setor. Uma delas é a sua natureza intangível, resultando na ausência de um produto físico, o que leva a duas implicações: i) o custo relevante da produção do *software* está associado ao desenvolvimento do produto; e ii) os custos de reprodução e distribuição do produto são virtualmente zero.

Esta natureza intangível faz com que o custo da primeira cópia seja elevado, enquanto a reprodução desta representa custos muito baixos, o que propicia uma alta incidência de pirataria. Paradoxalmente, as empresas encontram grande dificuldade em proteger os seus produtos legalmente. Isto se dá devido a uma "dificuldade intrínseca de separar o que são expressões originais de idéias acumuladas em uma forma concreta" (Velo, 2002: 9), portanto passível de proteção, de uma idéia ou conceito que não seja passível de proteção. Por esse motivo, os direitos autorais são os direitos de propriedade intelectual normalmente usados nessa indústria.

Em várias situações, os direitos autorais demonstram ser um mecanismo de proteção pouco eficiente. A funcionalidade oferecida por um *software* está baseada na combinação de rotinas, que podem sofrer novas combinações para oferecer novas funcionalidades ou mesmo para oferecer a mesma funcionalidade. Sendo assim, não é difícil que uma empresa desenvolva um *software* que imite as mesmas funções de um *software* desenvolvido por outra empresa, simplesmente criando novas combinações de rotinas. Assim, diante da dificuldade de apropriação do desenvolvimento tecnológico, as empresas desenvolvedoras de *software* lançam mão de outros tipos de estratégias, tal como a introdução de inovações contínuas. (Velo, 2002).

No entanto, a introdução contínua de inovação depende da capacidade da empresa em acumular competências. Brechi e Malerba (apud Campos, Nicolau e Cáriu, 2000: 33) chamam atenção para os dois tipos de conhecimentos que compõem a competência das empresas. Um deles são os conhecimentos tácitos que conferem ao setor alta condição de cumulatividade, e o outro são os “conhecimentos genéricos e codificados, oriundos do desenvolvimento científico e tecnológico em geral”.

Os dois tipos de conhecimentos, por sua vez, geram também duas diferentes formas de relação concernentes à capacitação tecnológica nas firmas de software. Uma delas é a transferência de conhecimento tácito por meio dos contatos pessoais, tornando possível a captura dos benefícios de *spillovers* de conhecimentos existentes, principalmente, na formação de *clusters* espaciais de atividades inovativas, devido à ocorrência de externalidades locais. Outra forma é a relação com “agentes externos ao entorno geográfico para absorver novos conhecimentos gerados ao redor do mundo” por meio de

licenciamentos, parcerias, alianças estratégicas e cooperação (Campos, Nicolau e Cáriu, 2000: 33).

Isso nos remete a outra questão: a importância dos recursos humanos na capacitação tecnológica acumulada na empresa. Para esta discussão, torna-se necessário detalhar primeiramente o processo de desenvolvimento do software.

O desenvolvimento do *software* tem 5 estágios seqüenciais (Schware apud. Pondé, 1993): i) a especificação de requerimentos, que consiste na descrição da utilização a ser dada ao programa e das necessidades dos futuros usuários; ii) o projeto, quando as especificações são transformadas em um conjunto de ordens/procedimentos que podem ser programadas em um computador; iii) a codificação, pela qual o projeto é traduzido em instruções que o computador pode compreender; iv) o teste, executado (durante todo o ciclo) através da comparação do programa com a especificação inicial; v) a 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 especificidades.

A capacitação, adquirida não apenas na qualificação formal da mão-de-obra, mas também por meio do conhecimento tácito do funcionário, é muito importante principalmente nos dois primeiros estágios de desenvolvimento do *software* (Pondé, 1993; Bell e Pavitt, 1993). Essas duas primeiras etapas são realizadas normalmente pelo analista de sistemas, que é quem pensa os objetivos do programa, define os procedimentos e os recursos tecnológicos que serão usados. A etapa seguinte, de codificar o programa, é feita pelo programador, do qual se exige apenas o conhecimento genérico de informática.

Os efeitos de rede (*network*) e de fechamento (*lock-in*) são também características determinantes na construção dos padrões tecnológicos presentes na indústria de computação, especificamente, no setor de *software*. Esses efeitos ocorrem devido ao aumento da capacidade de comunicação, ou seja, de troca de dados, conforme aumenta o número de usuários finais de um mesmo *software*. Um *software* que se torne popular tende a dominar cada vez mais o mercado, assim como um outro reconhecido como pouco popular tende a perder mercado (Katz e Shapiro, 1998; Veloso, 2002).

A característica descrita possibilita às empresas líderes imporem um determinado padrão tecnológico, mesmo que este seja menos eficiente na resolução das demandas dos usuários finais que a tecnologia desenvolvida por uma empresa rival. No entanto Katz e Shapiro (1998) afirmam que a competitividade pode ser mantida, mesmo com o efeito rede, se for possível a produção de componentes compatíveis. Os autores dão como exemplo o caso dos sistemas operacionais e seus aplicativos: o aumento de usuários de um sistema operacional também aumentará a oferta de aplicativos aptos a funcionar na tecnologia, levando ao aumento na competitividade no fornecimento desses aplicativos.

O monopólio existirá na ausência de compatibilidade dos aplicativos, ou seja, se os líderes atuarem de forma a inviabilizarem o desenvolvimento de tecnologias compatíveis. Segundo Katz e Shapiro (1998), a incompatibilidade não precisa ser completa, basta a demora no desenvolvimento de programas compatíveis ou uma quantidade de informações perdidas na transferência de dados de um formato para outro. Assim os fornecedores líderes podem frustrar outros fornecedores de oferecerem produtos compatíveis, dificultando o acesso às informações a respeito da tecnologia ou criando novas versões do sistema.

Resta ainda um último fator importante a ser considerado quando se discute inovação no setor de *software*: o pequeno papel da pesquisa básica nessa indústria. Para Veloso (2002), esse aspecto é extremamente relevante porque faz com que a capacidade de P&D em *software* seja o mesmo que a capacidade de desenvolvimento de *software*. Como afirma Zukowski (1994: 73), diferentemente da maior parte das indústrias onde os gastos em P&D têm uma participação relativamente pequena nos custos de produção; nas empresas de *software*, o principal esforço da produção está no desenvolvimento do produto. Essa característica da produção do *software* dificulta a mensuração do investimento em P&D, já que "a maior parte dos salários pagos é investimento (em desenvolvimento de *software*) embora seja contabilizada como despesa".

Ademais, como Campos, Nicolau e Cário (2000: 37) argumentam que o segmento horizontal exige das empresas grande esforço de pesquisa e desenvolvimento no campo da informática, além do esforço na difusão do seu produto para conquista de mercado. Já o segmento vertical "utiliza-se de plataformas de *software* geradas no segmento horizontal, construindo seus produtos sobre elas e, portanto, sendo delas dependentes". Por este

motivo, o esforço de pesquisa e desenvolvimento em informática das empresas de *software* vertical seria menor, relativamente, do que os “esforços de pesquisa e desenvolvimento para oferecer soluções de qualidade na interface entre conhecimento de informática e do setor específico”. Essa característica exige uma maior proximidade com o cliente, ganhando relevância a relação produtor-usuário.

A importância da relação produtor-usuário, por fazer parte da hipótese principal do presente trabalho, será melhor detalhada no item seguinte. Porém, antes disso, convém apontar ainda algumas características do segmento vertical encontradas no trabalho de Campos, Nicolau e Cário (2000): i) dado o custo de reprodução quase-zero, as economias de escala também estão presentes nesse segmento; ii) esse segmento é um híbrido de pacote e serviços, pois esse último representa uma importante fonte de receita; iii) devido ao grande conteúdo de conhecimentos setoriais específicos, o espaço de concorrência é circunscrito aos limites do setor de atuação do *software*, levando à forte segmentação da indústria.

Segundo Frick e Nunes (1996), o tipo de inovação escolhido pela empresa de *software* dependerá do mercado de atuação desta e da estratégia por ela escolhida para competir neste mercado. Para começar a atuar no mercado horizontal, a empresa deverá ser capaz de gerar inovações radicais, levando em conta o risco que representa esse tipo de investimento, uma vez que não se sabe ao certo como o mercado reagirá diante do novo produto. Por outro lado, as empresas que já atuam no mercado horizontal, possuindo um alto grau de monopólio, poderão lançar mão da inovação incremental para manter ou até expandir o seu mercado. As inovações incrementais seriam também adequadas à entrada das empresas de *software* no mercado vertical.

Considerando que no Brasil, como foi visto no capítulo anterior, as empresas nacionais que desenvolvem *software* passaram a atuar principalmente no mercado vertical, no qual empresas menores e descapitalizadas, sem poder de oligopólio, encontram janelas de oportunidade atuando em nichos de mercado, pode-se supor que a inovação incremental será mais recorrente nas empresas brasileiras de *software* de gestão integrada. A introdução contínua de inovação, característica das empresas de *software*, como forma de contornar a dificuldade de apropriação do desenvolvimento tecnológico, vem corroborar com essa

suposição. Essa idéia vem ao encontro das características das EBTs analisadas por Fernandes *et alii* (2000).

Junta-se também ao conceito de P&D não-estruturado característico das EBTs de países em desenvolvimento, o pequeno papel da pesquisa básica no setor de software, fazendo com que esta atividade seja basicamente desenvolvimento, conforme destacou Veloso (2002). A esse respeito, Campos, Nicolau e Cário (2000) ressaltam a diferença entre o segmento de *software* horizontal e vertical, onde o primeiro necessitaria de maior esforço de P&D em informática, enquanto no segundo o esforço estaria em desenvolver soluções com interfaces entre conhecimento de informática e do setor específico de atuação, dependendo mais da relação produtor-usuário.

Ainda em relação ao *software* vertical, Campos, Nicolau e Cário (2000) ressaltam que o grande conteúdo de conhecimentos setoriais específicos deste segmento faz com que o espaço de concorrência se limite ao setor de atuação do software, levando a forte segmentação da indústria. Esta afirmação vem ao encontro da hipótese geral da pesquisa EBTs: a estratégia de atuação em nicho de mercado torna pouco provável o domínio de tecnologias de aplicação genérica que induzam estratégias de diversificação centradas no aproveitamento de sinergias tecnológicas (Fernandes *et alii*, 2000).

2.3.2. A importância do usuário na inovação do setor de software de gestão integrada

A importância do usuário na inovação do setor de *software* de gestão integrada é ressaltada por Frick e Nunes (1996: 43) que, analisando o segmento vertical, lembram que são eles que contribuem para a melhora na qualidade do produto. Seu pessoal técnico, os próprios empresários ou não, é formado por profissionais da área de aplicação do software, o que lhes permite conseguir "distinguir os *bugs* do *software* que estão utilizando em seu trabalho, por conhecer bem as funções que esse programa deve executar".

Além desse processo de aprendizado, outro aspecto que torna relevante a relação entre empresa e usuário é o risco que a opção por determinada tecnologia oferece durante o processo de inovação. Esse risco é consequência do fato de que o desenvolvimento tecnológico em um setor tão dinâmico quanto o de *software* pode levar a diferentes

trajetórias tecnológicas, fazendo com que a escolha de uma tecnologia que não venha a ser aquela contemplada pelo padrão tecnológico constituído, resulte em grande prejuízo para a empresa envolvida (Ribeiro, 1998).

Ribeiro apresenta dois fatores que fazem com que a inter-relação entre produtor e usuário contribua para a diminuição do risco da inovação. Um deles é, no caso do segmento vertical sob-encomenda, a demanda do cliente diminui o risco financeiro de desenvolver um novo software, uma vez que a venda do produto é realizada por contrato antes da sua elaboração. O outro é que a relação entre produtor e usuário direciona, por meio da demanda dos últimos, as adaptações e melhoras que os primeiros devem realizar, orientando o processo de acumulação tecnológica.

Como visto no início deste capítulo, Fernandes *et alii* (2000) consideram que uma das alternativas de expansão das EBTs é a integração vertical que depende, por sua vez, do padrão de relacionamento entre clientes e fornecedores. A esse respeito, Andersen e Lundvall (1997) chamam atenção para as vantagens das *innovative linkage* no processo de divisão vertical do trabalho entre as firmas, quando se dá a especialização. Estas relações ocorrem quando o aprendizado interno do consumidor se transforma no conhecimento externo do fornecedor. Este último pode se capacitar para fornecer um produto mais sofisticado, tanto à firma que transmitiu o conhecimento, como para outras firmas.

Se por um lado, estas *relações de inovação* são positivas para o fornecedor devido à maior probabilidade de obter sucesso na atividade de inovação do que têm aqueles fornecedores sem acesso ao aprendizado da firma usuária; por outro lado, também é positiva para a firma usuária. Esta não tem que incorporar novos recursos e tarefas para a realização da atividade de inovação (Andersen e Lundvall, 1997). No entanto, continuam os autores, a firma usuária, devido aos custos da realização da pesquisa que geraram o aprendizado interno, demandará das firmas fornecedoras algum tipo de acesso privilegiado ao produto inovado. Para eles, essas *relações de inovação* aumentarão a competitividade da firma fornecedora apenas se a firma usuária se encontrar na fronteira tecnológica do seu setor.

Além disso, para que a firma fornecedora amplie o seu mercado, comercializando para outras firmas o produto inovado, deverá ocorrer o processo de padronização desse

produto. Considerando que padronização é um processo evolutivo que inclui um período com propostas alternativas e adaptações incrementais antes da emergência de uma solução padronizada, mais tarde, esta solução poderá ser trocada por uma inovação mais radical (Andersen e Lundvall, 1997).

Para analisar o *software* de gestão integrada nesse contexto de integração vertical é importante ainda valer-se de referências da chamada Teoria dos Custos de Transação. Tem sido crescente, especialmente na literatura internacional, a incorporação de referências desta teoria em análises sobre o processo de inovação. Ela busca determinar a forma pela qual são alocados os recursos na economia, em outras palavras, são os custos de se realizar uma determinada atividade dentro da estrutura interna das empresas ou contratando uma empresa independente. Consequentemente estes custos irão implicar no grau de verticalização das indústrias. (Fiani, 2002)

Os custos de transação são determinados por diferentes fatores que podem alterar o resultado final da transação: i) racionalidade limitada, complexidade e incerteza e; ii) oportunismo e especificidade de ativos. Conforme a possibilidade de ocorrência destes fatores serão construídos diferentes tipos de contratos (contratos de cláusulas condicionais, contratos de curto prazo seqüenciais e relação de autoridade) e de estrutura de governança (governança de mercado, governança trilateral e governança específica de transação), ou seja, o arcabouço institucional no qual a transação é realizada. (Fiani, 2002)

Primeiramente, deve-se considerar que os *softwares* de gestão integrada se caracterizam por uma relativa especificidade e que, mesmo que existam no mercado vários agentes capazes de fornecer esse ativo, no momento em que o comprador se decide por um determinado vendedor, eles "passam a se relacionar de uma forma exclusiva ou quase exclusiva". Essa situação, segundo Fiani (2002: 271-272), levaria a *first-move advantages*, ou seja, "aqueles que vencem as ofertas iniciais terão vantagens não-triviais sobre seus concorrentes potenciais, baseadas em conhecimento acumulado sobre seus clientes". O autor lembra que esse processo será tanto mais relevante quanto mais recorrente for a transação e mais dinâmico, o ambiente.

Em seguida, é necessário situar o tipo de transação característica do mercado do *software* de gestão integrada. Mais uma vez, a especificidade do ativo considerado, ou seja,

a relativa falta de padronização desse ativo, aumenta significativamente o risco da transação. Para minimizar esses riscos, a empresa que necessita do *software* tem duas alternativas: ou produzir esse ativo internamente, no que a Teoria dos Custos de Transação chamou de 'estrutura unificada e hierarquizada', ou contratar o serviço no mercado, por meio de um 'contrato de relação' (Fiani, 2002). Devido às características do mercado de *software* de gestão integrada, no qual existe um grande número de clientes potenciais, o custo de contratar o fornecedor externamente provavelmente será menor do que produzir internamente. Assim, os contratos típicos desse mercado tendem a ser os 'de relação'.

Um contrato de relação se caracteriza por seu pequeno nível de detalhamento, não estipulando de forma exaustiva todos os procedimentos a serem adotados. As empresas envolvidas "estabelecem metas e objetivos a serem alcançados (...), estabelecem condições gerais de execução do contrato, especificando critérios para circunstâncias imprevistas, os quais definem quem tem autoridade para agir e limites para as ações (...) também são estabelecidos mecanismos para a resolução de conflitos, caso eles ocorram" (Fiani, 2002: 278). Esse tipo de contrato exige uma maior inter-relação entre fornecedor e usuário.

Storper (1997) lembra ainda que o aumento das transações externas à empresa, ainda mais em ambientes complexos, com troca de conhecimentos tácitos e necessidade de relações de confiança, leva a um aumento nos custos de transação que podem ser minimizados por meio da aglomeração. A existência da aglomeração não apenas traz vantagens de economias externas, como é por si só uma fonte de dinâmica industrial.

A importância da relação com o usuário no desenvolvimento tecnológico do setor de *software* é também destacada na classificação construída por Bell e Pavitt (1993). Os autores incluem as empresas de *software* nas *Specialized Supplier Firms*, que são justamente aquelas que oferecem insumos de alta *performance* na forma de maquinaria, componente, instrumentos ou *softwares*. Para os autores, estas empresas se beneficiam da experiência dos usuários avançados na forma de informação, habilidades e identificação de possíveis modificações e melhoras. As firmas acumulam habilidades para combinar avanços no planejamento dos produtos com requerimentos dos usuários que contribuem para melhorar a confiabilidade e a *performance* do programa. Por isso, Andersen e Lundvall (1997) defendem que nessa categoria de *Specialized Supplier* as relações

inovativas ocorrerão ‘para frente’ e ‘para trás’, ou seja, as firmas manterão relações inovativas com suas fornecedoras e com suas clientes.

2.4. A mensuração da inovação no setor de software

2.4.1. A experiência internacional

A experiência internacional de análise da inovação na atividade de desenvolvimento de *software* está sendo conduzida, como um segmento de projetos mais amplos de pesquisas, por grupos de pesquisadores de diversos países que buscam analisar as atividades inovativas no âmbito do setor de serviços. A literatura destaca a presença de dois grupos principais que lideram esses estudos: o *Voorburg Group* e o STEP (*Studies in Technology, Innovation and Economic Policy*) Group.

O *Voorburg Group* foi instituído em 1986 por iniciativa do *Statistics Canada* e o *United Nations Statistical Office* – UNSO, para suprir a falha de estatísticas no setor de serviços. O principal objetivo do grupo é ser um fórum informal de troca de idéias a respeito de estatísticas de serviços, promovendo encontros internacionais anuais¹⁴.

Já o *STEP Group*¹⁵, que está baseado em Oslo, na Noruega, coordena o projeto *Services in Innovation in Services* – SI4S¹⁶, financiado pela Comissão Européia e objetiva desenvolver conceitos, evidências empíricas e sugestões para ações práticas sobre a função dos serviços no sistema de inovação. Além do SI4S, o grupo coordena o *Indicators and Data for European Analysis* – IDEA¹⁷ que busca realizar estudos dos indicadores de inovação tecnológica e criar novos indicadores.

Foi somente na sua penúltima edição, a de 1997, que o Manual de Oslo (OCDE, 1997) considerou pela primeira vez que as firmas de serviços são realizadoras de atividades inovativas. Desta forma, o manual passa a refletir a preocupação de pesquisadores de

¹⁴ Ver participantes no site: <http://www4.statcan.ca/english/voorburg/>

¹⁵ Ver detalhamento no site: www.step.no

¹⁶ Ver detalhamento no site: www.step.no/Projectarea/si4s/index.htm

¹⁷ Ver <http://www.step.no/Projectarea/IDEA/index.htm>

diversos países que passaram a realizar, ao longo da década de 90, pesquisas-piloto na tentativa de captar a inovação nesse setor.

Perani e Del Santo (1998) citam as pesquisas realizadas na Austrália, na Holanda, na Alemanha e na Itália em meados da década de 90. Baldwin *et alii* (1998) relatam a experiência da pesquisa realizada no Canadá pelo *Statistic Canada*, em captar informações a respeito da inovação no setor serviços, no ano base 1996.

A segunda *European Community Innovation Survey – CIS-2* – tornou-se a primeira sistematização internacional de indicadores sobre o comportamento da inovação tecnológica dos serviços, referentes a dois períodos, 1994 e 1996. Os segmentos pesquisados foram os seguintes: comércio atacadista; transporte; telecomunicações; serviços financeiros; serviços de computador, nos quais os softwares se incluem; e serviços técnicos. Tether *et alii* (2001), no relatório de análise dos dados da CIS-2, apontam para as dificuldades do entendimento do conceito de inovação no setor serviços. Os autores afirmam que devido a controvérsias neste conceito, principalmente quando se trata de inovação tecnológica, diferenças na interpretação dos informantes provavelmente influenciaram os resultados da pesquisa. Enquanto uma empresa pode entender a aquisição de um novo programa de computador apenas como uma atualização de rotina, outro pode considerar uma importante inovação. Para contornar esse problema, o estudo orienta que a abordagem evite o uso do termo inovação diretamente e privilegie uma linguagem mais neutra.

Apesar das agregações dos subsetores de serviços construídas pelas pesquisas não permitirem a análise específica da inovação nas empresas de *software*¹⁸, vale ressaltar um ponto observado nas diferentes experiências. Devido às características próprias do setor que, entre outras coisas, tem no processo de distribuição dos serviços uma função chave, as pesquisas demonstraram que a "inovação na distribuição" é uma importante dimensão da atividade de inovação e deve ser incluída na inovação de processo (Evangelista, Sirilli e Smith, 1998). Este aspecto será considerado na análise, mesmo estando a dissertação voltada à inovação de produto, como foi visto anteriormente.

¹⁸ A maior desagregação das pesquisas observadas foi “computer services” que, entre outras atividades, inclui o desenvolvimento de *software*.

Além disso, o Manual Frascati, no intuito de acompanhar o fenômeno gerado pelo *software*, também incorporou, na edição de 1993, orientações a respeito do tratamento da atividade de desenvolvimento deste produto, caracterizando-a como atividade de P&D. Esta caracterização se dá, segundo o manual, quando um projeto de desenvolvimento de *software* tem na sua realização um avanço científico e/ou tecnológico. Isso ocorre quando o projeto objetiva a resolução de uma incerteza científica e tecnológica sobre bases sistemáticas. Não são consideradas P&D aquelas atividades de suporte, correção de defeitos, conversão e/ou tradução de linguagem de computação, adaptação de sistemas existentes e outros. O P&D seria somente um dos estágios de construção de um novo *software* (Young, 1996).

Assim, podemos concluir que os esforços de caracterização da inovação do setor de *software* no cenário internacional se encontra nos seus primórdios, com resultados ainda bastante genéricos e pouco conclusivos.

2.4.2. Experiência nacional

No âmbito nacional, são poucas as experiências voltadas para caracterizar a atividade inovadora em empresas que desenvolvem *software*. Os trabalhos acadêmicos desenvolvidos ao longo da última década estão mais voltados à análise da competitividade e da qualidade do setor. E se eles, em maior ou menor grau, tangenciam a questão da inovação, não dão conta de caracterizá-la.

Além da pesquisa "*Potencialidades e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*" que fundamenta o presente trabalho, são poucas as experiências brasileiras de captação de informações sistemáticas e organizadas do setor de *software*. Essa escassez é ainda mais visível quando o objetivo é caracterizar as atividades que geram e orientam a inovação. No entanto, essa situação começa a se alterar diante do esforço que vem sendo feito de captação da inovação tecnológica em diversos setores econômicos.

É o que se pode observar a partir da breve sistematização que será apresentada a seguir dos bancos de dados nacionais que, de alguma forma, oferecem indicadores de

inovação das empresas desenvolvedoras de *software*, bem como uma exposição concisa das experiências recentes de pesquisa de dados sobre a inovação tecnológica brasileira.

O Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, por meio da sua Secretaria de Política de Informática e Automação – SEPIN, realiza a pesquisa *Panorama do Setor de Informática* que investiga anualmente, desde 1988, questões a respeito da comercialização, importação e exportação; investimento em pesquisa e desenvolvimento; em modernização e ampliação das plantas industriais e de serviços; em treinamento; e recursos humanos. As empresas pesquisadas, nacionais e estrangeiras, são agregadas em duas categorias: de *hardware* e de *software*. As amostras são construídas com base no conjunto de empresas que responderam a pesquisa do ano anterior, no cadastro de empresas beneficiárias dos incentivos fiscais da lei nº 8.248/91 – a lei de informática – complementado com consulta a publicações especializadas e a catálogos de eventos expressivos para o setor (SEPIN, 1997).

Mesmo que a pesquisa *Panorama do Setor de Informática* não sirva aos objetivos do presente trabalho, devido à abrangência da sua amostra e ao detalhamento das suas variáveis, ela oferece a possibilidade de análise de alguns importantes indicadores de inovação como o montante investido em pesquisa e desenvolvimento e o número de pessoas ocupadas nessa atividade. Também oferece relevância de análise o investimento em treinamento e o nível educacional do pessoal ocupado, possibilitando a comparação destes indicadores entre o setor de *software* e de *hardware*.

O SEPIN, por sua vez, realiza, desde 1993, com periodicidade bianual, a pesquisa *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro*. A metodologia de pesquisa também é amostral e abrange empresas que desenvolvem *software* pacote, sob encomenda, embarcado e *software* para Internet, além de empresas distribuidoras ou editoras de *software* de terceiros. O questionário coleta informações a respeito do planejamento estratégico nas empresas, sistemas de qualidade e certificação, qualidade dos processos e dos produtos de *software*, gestão da força de trabalho, relacionamento das empresas com seus clientes, métodos, ferramentas e procedimentos para a qualidade dos produtos de *software*.

Além de informações sobre a implantação de programas de qualidade e de certificação, a pesquisa traz dados a respeito da qualificação e treinamento da mão-de-obra, número de funcionários envolvidos com atividade de P&D e registro de direitos autorais, que podem ser usados como indicadores de inovação. A investigação discrimina também o tipo de *software* desenvolvido pela empresa, entre eles o *software* de ERP.

A *Pesquisa da Atividade Econômica Paulista* – PAEP, realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, com ano base de 1996, investigou, além do setor industrial e comercial, o setor de serviços de informática. O questionário que investiga as atividades das empresas de consultoria em sistemas de informática, de desenvolvimento de programas, de processamento de dados, de manutenção e reparação de equipamentos e outros serviços de informática do Estado de São Paulo, possui um capítulo exclusivo de desenvolvimento de *software* e sistemas de qualidade. Assim como as outras pesquisas citadas, é possível encontrar nessa investigação alguns indicadores de inovação: certificação e sistemas de qualidade, qualificação da mão-de-obra e investimento em P&D.

Encontra-se em processo de coleta de dados a *Pesquisa da Atividade Econômica Paulista* – 2001. Essa nova versão da PAEP ampliou seu escopo no setor de serviços, mas garantiu a continuidade das informações declaradas pelas empresas de serviços de informática obtidas em 1996, por meio de um encarte especial somente para esse segmento. Além disso, a pesquisa possui um capítulo de inovações tecnológicas para todos os demais setores, sendo que no caso de comércio e serviços, este capítulo é aplicado apenas para as empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas.

As informações de inovação tecnológica coletadas na PAEP/2001 são compatíveis com os conceitos internacionais do Manual de Oslo e do *Third Community Innovation Survey – CIS III*.

Cabe ainda lembrar o projeto internacional "Explorando a Economia do Conhecimento no Brasil, China e Índia: A Trajetória de 3 Indústrias de Software" desenvolvido em parceria entre a SOFTEX, o *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, e o *Asian Development Bank Institute* – ADBI¹⁹. No âmbito nacional, está sendo

¹⁹ O projeto foi lançado no Brasil no dia 20 de Maio de 2002, sendo que seus resultados não foram ainda divulgados.

desenhado o perfil de uma amostra de 50 empresas de *software* brasileiras, considerando a sua situação econômica, o processo de atualização tecnológica, a pesquisa e desenvolvimento, os mecanismos de *funding* e seus impactos.

As dificuldades resultantes da ausência de um banco de dados que ofereça a dimensão específica das atividades inovativas realizadas pelas empresas de *software* de gestão integrada podem ser minimizadas por meio de observação de material divulgado pela mídia especializada. Pode-se, por exemplo, acompanhar o grau de intensidade da inovação dos produtos desenvolvidos nesse setor por meio da divulgação e apreciação realizada pelos veículos de comunicação especializados. Assim, a seguir, serão expostos de forma sucinta os tipos de produtos e adaptações desenvolvidos pelas empresas nacionais de *software* de gestão integrada nos últimos anos.

2.5. Experiências Inovadoras nas Empresas Nacionais de *Software* de Gestão Integrada Divulgadas pela Mídia Especializada

Na mídia especializada, observa-se que as experiências inovadoras nas empresas nacionais de *software* de gestão integrada ocorrem tanto para adaptar os produtos já existentes a novos mercados ou a novas tecnologias, como para o desenvolvimento de novos produtos.

A adaptação dos produtos já existentes a novos mercados pode ser realizada de diferentes formas. Se o objetivo for a adaptação do *software* a estruturas menores, a empresa pode "componentizar" seu software²⁰. Grande parte das empresas de capital nacional passaram a oferecer versões de seus ERP adaptadas à estrutura das empresas de menor porte. Por outro lado, se a intenção for adaptar o *software* a diferentes setores econômicos, no processo chamado de verticalização do *software*, a estratégia será a criação de equipes especializadas que tenham capacidade de captar as demandas e desenvolver soluções para o setor específico (Gazeta Mercantil, 19/01/2000 e Computerworld, 25/09/2000 e 12/12/2001).

²⁰ Esse processo está detalhado no item 1.3.1 do capítulo anterior.

A adaptação do *software* a novas tecnologias tem como maior exemplo a tentativa das empresas de integrarem seus *softwares* à *Internet*. Um importante resultado desse processo foi o lançamento no segundo semestre de 2001 do *Advanced Protheus 6* (AP6), sistema ERP da Microsiga. Esse sistema abrange as rotinas administrativas de empresas dos setores industrial, comercial e de serviços e pode ser executado por meio da *Internet*, conectando filiais e usuários externos. Para oferecer esse recurso, a Microsiga desenvolveu uma linguagem de programação própria, chamada ADVPL, que permite que o sistema opere em qualquer plataforma de *hardware* e com grande diversidade de sistemas operacionais, como, por exemplo, Windows, Unix e Linux. Antes disso, a empresa já havia lançado vários produtos e serviços, chamados i2 – *Intelligence and Internet*, com o objetivo de oferecer ferramentas que permitam às empresas integrar os seus negócios por meio da *Internet* (Gazeta Mercantil, 13/08/1999 e 18/06/2001)

Além da Microsiga, outras empresas de capital nacional vêm desenvolvendo tecnologia para integrar seus produtos à *Internet*. Para citar alguns exemplos: a Star Soft criou o Werp, que é uma solução para integração de informações entre a *Web* e a base instalada de ERP das empresas. Outra forma bastante usada pelas empresas do setor é a integração das soluções conhecidas como B2B aos sistemas de ERP. (*Computerworld*, 03/07/2000 e 17/08/2000).

Cabe também lembrar, como foi visto no capítulo anterior, que as empresas nacionais buscam cada vez mais a adaptação das suas soluções ao modelo ASP (*Application Service Provider*). Essa adaptação, além de exigir a criação de novos programas, também implicará em uma inovação tecnológica na forma de distribuição dos produtos de *software* que serão alugados por meio dos provedores.

Além de adaptações tecnológicas, essa estratégia tem levado à constituição de várias parcerias no setor. A Datasul, por exemplo, firmou parceria com a Scopus, do grupo Bradesco, que assumiu o papel de ASP da empresa, enquanto a Interquadram se associou à Datamec, uma subsidiária da *Unisys*, que é uma empresa estrangeira integradora de sistemas de informação. A Microsiga, uma das primeiras a oferecer o serviço de ASP, optou por infra-estrutura própria, ao passo que a Logocenter implantou um sistema

independente da Internet, oferecendo linhas privadas diretas nas empresas clientes, o que aumenta a segurança na transmissão de dados (*Computerworld*, 26/06/2000 e 22/05/2000).

A abrangência da integração de diferentes sistemas pela *Internet* levou as empresas do setor, lideradas pelas brasileiras, entre elas a Datasul e a Microsiga, a criar a *Internet Alliance* (IA) em meados de 2000. A IA é uma sociedade civil dedicada à padronização de tecnologias e sistemas para integrá-los à *Internet*, possibilitando a formação de uma grande rede de troca de informações. No entanto, em meados de 2001, o acordo entre Datasul e Microsiga se desfez, enfraquecendo a IA, que desde então fez poucos avanços no sentido de alcançar seus objetivos. (Gazeta Mercantil 23/11/2000 e 16/06/2000, *Computerworld* 15/08/2001).

Além da adaptação dos produtos já existentes, a *Internet* é responsável por grande parte dos novos produtos desenvolvidos pelas empresas nacionais de gestão integrada. Portais corporativos, que permitem às empresas estar em contato permanente com seus clientes, fornecedores e parceiros; *softwares* de banco de dados com funções de relatórios sobre acessos genéricos e específicos em que é possível descrever o perfil do público que acessou o *site* da empresa; *softwares* que procuram mercadorias pela *Internet*, o *e-procurement*; *softwares* que vendem mercadorias pela rede, o *e-sales*; e vários outros, são exemplos de novos produtos lançados nos últimos três anos no mercado de *software* de gestão integrada (Gazeta Mercantil, 13/08/1999 *Computerworld* 28/09/2001)

A tecnologia de conexão sem fio, a chamada *wireless*, também induziu mudanças tecnológicas nas empresas desenvolvedoras de *software* de gestão integrada. A Microsiga já vem integrando seus produtos a essa nova tecnologia desde do ano 2000, tanto para ser usada nos *handheld*²¹ como nos telefones celulares. Um dos produtos criados com essa tecnologia, o CRM *Light*, voltado para as pequenas e médias empresas, exigiu não apenas o desenvolvimento do *software* pela Microsiga, como também do *hardware* por meio de uma parceria com a estrangeira *Lucent Technologies*. Essa tecnologia facilita a automação das tarefas realizadas fora da empresa, como a venda e a distribuição. (*Computerworld* 01/08/2000 e 14/09/2000)

²¹ Computador dedicado com programas como agenda (diária e de endereços), calendários, bloco de notas, calculadora, que é utilizado para organizar os afazeres de um executivo. Palmtops e notebooks são exemplos desse tipo de equipamento.

Resta ainda exemplificar a elaboração de novos produtos simplesmente voltados a novas funções. A Logocenter desenvolveu um aplicativo de recursos humanos para ser usado no *software* de gestão da empresa, o Logix. Este apresentou um diferencial, além da oferta do *software* propriamente dito, a Logocenter oferece também o serviço de administração de pessoal, através da contratação de profissionais que ficam locados nas empresas clientes, fazendo o papel de gestores, reunindo um *software* inovado com um serviço tradicional, como forma de diferenciar o seu produto. Outro exemplo de novos aplicativos dos *softwares* de gestão integrada são aqueles com funções de logística, desenvolvidos por diversas empresas. (Gazeta Mercantil, 29/02/2000)

O processo de mudanças tecnológicas é freqüentemente considerado pelas empresas que desenvolvem *software* como resultado da participação do usuário, não apenas nos testes de desempenho dos aplicativos e na identificação de *bugs*, como também na definição do modelo de construção, dos requisitos necessários ao bom desempenho e das funções fundamentais do produto. Por isso, mesmo que em alguns casos os clientes já participem na elaboração ou na adaptação do *software* no próprio processo de contratação dos serviços, é prática comum nas empresas de *software* de gestão integrada o incentivo à formação de 'grupos de usuários'. Estes, além de identificar falhas nos aplicativos, agilizando o suporte oferecido pelas empresas de software, têm como objetivo buscar melhorias no desempenho do produto, favorecendo a continuidade do processo de inovação.

Para as empresas estrangeiras, por sua vez, os grupos de usuários ajudam a adaptar o *software* à realidade brasileira, sendo responsáveis, muitas vezes, pela inclusão de novas funcionalidades aos aplicativos (*Computerworld*, 09/10/2000, 04/12/2000 e 17/10/2001).

Além de ser possível observar a importância que o usuário assume como orientador e definidor da inovação no setor de *software* de gestão integrada, chamam atenção também os esforços das empresas no sentido de criar novos *softwares* em uma estratégia de diferenciação de produto e de adaptação dos produtos já existentes a novos mercados e a novas tecnologias. A adaptação das soluções a diferentes setores econômicos é decorrência das características tecnológicas e de possibilidade de uso do software, possuindo várias

dimensões para a realização de diferenciações, conforme apontou Shapiro e Varian (apud. Losekann e Gutierrez, 2002).

Se por um lado existe uma pequena possibilidade das EBTs nacionais de dominarem tecnologias de aplicação genérica, capazes de induzir estratégias de diversificação, centradas no aproveitamento de sinergias tecnológicas, visão esta corroborada por Campos, Nicolau e Cário (2000), quando afirmam que o espaço de concorrência das empresas que atuam no segmento vertical é circunscrito aos limites do setor de atuação do *software* devido ao conteúdo de conhecimentos setoriais específicos; por outro lado a análise da mídia especializada demonstrou justamente um esforço das empresas de *software* de gestão integrada nacionais em ampliar seus mercados setoriais. Em que pese a complexidade presente na discussão do fenômeno diversificação, apontada por Brito (2002: 309), o autor faz a seguinte afirmação: "a caracterização e a mensuração do processo de diversificação são afetadas pelos elementos utilizados para diferenciar o conjunto de atividades realizadas pelas empresas, podendo-se, a princípio, estabelecer uma distinção entre características relacionadas à base técnica-produtiva e à base comercial dessas atividades". Este conceito está baseado na teoria de Penrose (apud. Ibidem) em que a diversificação implica alteração na base tecnológica ou/e na área comercial.

Considerando que a estratégia das empresas de software de gestão integrada, de criar equipes especializadas com o intuito de desenvolver soluções para demandas de um novo mercado, conforme observado na mídia especializada, representa uma alteração na base técnica-produtiva, isto indicaria mais do que uma diferenciação de produtos, a diversificação como estratégia de expansão no segmento avaliado. Junta-se a isto o conhecimento genérico e codificado que compõem a competência das empresas de software, pode-se intuir uma maior possibilidade das EBTs de software de gestão integrada em lançar mão de estratégias de diversificação para expandirem o seu mercado, quando comparada com o restante das EBTs.

Observou-se também a preocupação das empresas com a compatibilização das diferentes tecnologias existentes com o intuito de viabilizar a troca de informações entre diferentes sistemas. O exemplo mais claro dessa preocupação foi a tentativa de criar uma aliança entre as desenvolvedoras no intuito de construir uma linguagem de programação

comum que facilitasse a troca de informações pela Internet com as empresas participantes e suas clientes. Pode-se supor que essa preocupação, principalmente das grandes empresas de *software* de gestão integrada, está relacionada à tentativa de garantir a sua capacidade de expansão e consolidação, evitando os efeitos de rede (*network*) e de fechamento (*lock-in*) que poderiam ser impostos por uma empresa líder, caso esta resolvesse se lançar no mercado nacional.

2.6. Hipóteses do processo de inovação nas empresas brasileiras que atuam no mercado de *software* de gestão integrada

Com base na revisão bibliográfica, foi possível identificar um conjunto de circunstâncias relevantes para o entendimento do processo de inovação nas empresas nacionais de base tecnológica de *software* de gestão integrada, para as quais a literatura e a experiência nacional e internacional, fortemente baseadas na metodologia voltada ao setor industrial, não foram capazes de oferecer respostas adequadas.

Um primeiro fator que deve ser considerado quando se analisa a inovação no segmento estudado são as características de serviços dessa atividade que fazem com que o processo produtivo e o resultado “produto” não possam ser facilmente separados, o que torna a distinção entre inovação de produtos e processos menos clara se comparada com o setor industrial. Nesse sentido, ancorado na definição de empresas de base tecnológica, o presente estudo buscará caracterizar a inovação por meio de resultados expressos em novos produtos ou produtos inovados.

Outro fator que pode ser destacado da revisão bibliográfica é a relativa controvérsia gerada pela conceituação do P&D no setor serviços. Enquanto o *STEP Group* sugere uma ampliação desse conceito devido à menor formalidade desta atividade nos serviços quando comparado com a manufatura, o Manual Frascati considera o desenvolvimento de *software* como P&D apenas quando se dá a resolução de uma incerteza científica e tecnológica sobre bases sistemáticas. Esta determinação exclui atividades como conversão e/ou tradução de linguagem de computação, adaptação de sistemas existentes e outros, ações típicas do desenvolvimento de inovação incremental, características das empresas nacionais de base tecnológica, mais especificamente das desenvolvedoras de *software* de gestão integrada.

Além disso, a afirmação de que a inserção das EBTs em ambientes setoriais restritos aos nichos de mercado tornaria pouco provável o domínio de tecnologias de aplicação genérica, capazes de induzir estratégias de diversificação centradas no aproveitamento de sinergias tecnológicas, encontradas no estudo das EBTs (Fernandes et alii, 2000), que convergem para a argumentação de Campos, Nicolau e Cário (2000) a respeito do *software* vertical, poderá ser negada quando se observam os esforços das empresas desenvolvedoras de *software* de gestão integrada em expandir seus mercados, adaptando seus produtos a outros setores econômicos.

Embora reconhecendo a importância das universidades e os centros de pesquisa como principais fontes de tecnologia para grande parte das EBTs, Pinho, Côrtes e Fernandes (2002) afirmam também que é o padrão de relacionamento entre clientes e fornecedores que possibilitará a integração vertical, que junto com a diversificação, constituem alternativas viáveis de consolidação às EBTs nacionais.

Conforme demonstrou Andersen e Lundvall (1997), a *innovative linkage* ocorreu quando o aprendizado interno do consumidor se transforma no conhecimento externo do fornecedor. Dentro dessa lógica, diversas fontes consultadas apontam para a importância da relação entre produtor e usuário para a inovação tecnológica do *software* (Pondé, 1993), especificamente no segmento vertical (Frick e Nunes, 1996; Ribeiro, 1998; Roselino, 1998).

Como já exposto anteriormente, a hipótese do presente estudo é a importância da interação entre produtores de *software* de gestão integrada e usuários como principal fator de indução à inovação de produtos. A essa interação atribuem-se três situações: i) transferência de conhecimento do usuário para o desenvolvedor de *software*, contribuindo para o processo de acumulação tecnológica deste; ii) orientação da trajetória tecnológica a ser seguida pela empresa fornecedora de *software*, a partir das adaptações e melhoras demandadas pelos usuários; e iii) financiamento da inovação por parte do usuário no caso do desenvolvimento de *software* sob-encomenda ou naqueles casos em que o *software* pacote precisa de uma 'customização' para ser adaptado ao cliente.

A última situação citada se baseia no reconhecimento de que um grande obstáculo enfrentado pelas EBTs é a dificuldade de obtenção de recursos financeiros para realizar

investimento em desenvolvimento de tecnologia devido às características peculiares do setor, conforme visto anteriormente. Essa dificuldade é agravada ainda pela escassez de fundos de riscos no Brasil e de políticas públicas de financiamento insatisfatórias que contribuem para diminuir a possibilidade de consolidação das EBTs no mercado nacional (Pinho, Côrtes e Fernandes, 2002).

A hipótese explicitada deve valer mesmo naqueles casos em que as empresas que desenvolvem *software* de gestão integrada atuem em parceria com empresas estrangeiras (estratégia de interstício). Isso porque, mesmo que a parceria crie uma hierarquia tecnológica, conforme elucidado por Roselino e Gomes (2000), em que os rumos do desenvolvimento tecnológico são dados pelas empresas estrangeiras, essa não será uma via de mão única. As empresas brasileiras incumbidas de prestar suporte aos usuários nacionais do *software* passam por um processo de aprendizado que se reflete na possibilidade de desenvolver aplicativos próprios que venham a suprir as demandas que os pacotes estrangeiros não são capazes de suprir.

De qualquer forma, os casos de parcerias entre as empresas nacionais de *software* e as empresas estrangeiras, que geram inovações, não devem ser muito recorrentes no cenário nacional, uma vez que, como afirmam Pinho, Côrtes e Fernandes (2002: 12), nas economias em desenvolvimento, tende a ser menos freqüente a formação de "redes voltadas à inovação lideradas por empresas transnacionais".

No próximo capítulo, serão detalhadas as entrevistas realizadas nas empresas de base tecnológica que desenvolvem *software* de gestão integrada.

Capítulo 3 – Características Inovativas das Empresas de Base Tecnológica de Software de Gestão Integrada

3.1. Procedimentos Metodológicos para a Pesquisa de Campo

A fim de se caracterizar a inovação tecnológica nas empresas de base tecnológica de *software* de gestão integrada, foi primeiramente adotado o enfoque de estudos de caso, visto que a própria compreensão acerca da natureza e conteúdo da inovação neste setor, no Brasil, careciam de literatura básica a partir da qual um estudo de cunho mais estatístico pudesse se basear. O enfoque adotado é conhecido pela riqueza de detalhes que é capaz de fornecer, possibilitando informações valiosas para a compreensão buscada, em que pese sua limitação em termos de generalizações possíveis para o conjunto do universo da atividade tal qual se desenvolve no país. Para tanto, foram selecionadas inicialmente as empresas do banco de dados da pesquisa "*Potencialidades e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*", localizadas no Município de São Paulo, que declararam ter desenvolvido *software* de gestão integrada. Das seis empresas encontradas na base de dados que cumpriam estes critérios, quatro concordaram em participar dos estudos de caso.

A decisão em centralizar os estudos de caso em empresas localizadas no Município de São Paulo deve-se à importância das grandes cidades como ambiente propício à realização de atividades inovadoras, conforme demonstrou Jacobs (1969), por concentrar habilidades e conhecimentos que possibilitam a resolução de problemas práticos no processo produtivo, por meio da realização de novas atividades. Além disso o Município não apenas concentra as sedes de empresas produtoras de serviços de informática, entre eles o desenvolvimento de *software*, mas também os consumidores desses serviços, conforme demonstrou análises realizadas a partir dos dados da Paep, levantados em 1996. Segundo Araújo (2001), 84% da renda do setor de serviços de informática foi originada na Região Metropolitana de São Paulo, sendo o Município de São Paulo responsável por 57% desta. E ainda, segundo Santos, Duarte e Terci (1999), cerca de 61% das empresas desse setor estavam sediadas na capital paulista.

A coleta de informações foi realizada por meio de entrevistas, cujo roteiro se encontra em anexo, com o objetivo de caracterizar a inovação de produtos ocorrida de 1998 até o momento da realização da pesquisa. As entrevistas aconteceram no mês de novembro e início de dezembro de 2002 e em todos os casos foram necessários duas visitas às empresas participantes.

Buscou-se entrevistar representantes das empresas com participação ativa nas suas decisões estratégicas e que conhecessem seu histórico. Na Linkware Informática Ltda., Net Quality Informática Ltda. e Kiron Systems Comércio Importação e Exportação Ltda, os informantes eram sócios proprietários e, na ABC71 Soluções em Informática Ltda., o informante tinha o cargo de diretor técnico, atuando na empresa há 21 anos.

Além das quatro empresas selecionadas da base da pesquisa de EBTs, buscou-se abordar também uma outra considerada paradigma no setor de *software* de gestão integrada, de modo a propiciar uma referência perante os resultados das demais empresas, consideradas de menor dinamismo. A empresa escolhida por sua posição paradigmática, localização e atuação no mercado foi a Microsiga *Software* S/A. No entanto, apesar da concordância desta em participar da pesquisa, não foi possível acesso ao mesmo tipo de informante disponibilizado pelas outras empresas. Por esse motivo em vários momentos o detalhamento das atividades inovativas nesta empresa fica aquém do desejado. Mesmo assim, levando em conta a importância da Microsiga no mercado estudado, optou-se por apresentar os resultados da entrevista sempre que as respostas fornecidas pelo informante possibilitassem considerações.

A análise a seguir está baseada na estrutura do questionário utilizado nas entrevistas, que, por sua vez, procurou corresponder ao objetivo de verificar a hipótese da pesquisa, ou seja, a importância fundamental do usuário de *software* de gestão integrada no processo de acumulação tecnológica, como principal orientador da trajetória tecnológica por meio das demandas de adaptações e melhoras e como financiador da inovação. Sendo assim, os resultados das entrevistas serão organizados segundo os seguintes aspectos: na primeira seção, será apresentada as características das inovações nas empresas entrevistadas, distinguindo as plataformas tecnológicas existentes e os produtos desenvolvidos; na segunda seção, será explanada a capacidade inovativa encontrada nas desenvolvedoras e na

seção seguinte, a demanda por políticas públicas e perspectivas no mercado de software de gestão na visão do entrevistado.

Dando início às observações gerais, o quadro abaixo apresenta as características das empresas participantes.

Quadro 1
Características Gerais das empresas participantes

Empresas	Fundação	Unidades Locais	Faturamento em 2001 (em mil reais)	Pessoas ocupadas, dedicadas à atividade de desenvolvimento de <i>software</i>			
				Total	Pós-Graduado	Graduado	Nível médio/Outros
Microsiga*	1983	51	195.000	1.900	1	1.834	65
Linkware**	1995	2	-	85	7	35	43
ABC71	1971	1	6.220	57	-	51	6
Net Quality	1993	1	600	10	-	9	1
Kiron Systems	1993	1	550	2	1	1	-

Fonte: entrevistas

* As informações se referem, além da matriz Microsiga, às franquias distribuídas por todo o país. A matriz empregava 1.100 pessoas, não sendo possível diferenciar o faturamento.

** A Linkware concordou em informar apenas a taxa de crescimento do faturamento.

Antes de apresentar os resultados encontrados nas entrevistas realizadas, cabe considerar um breve relato das características e do desempenho no mercado das empresas participantes.

A ABC71 e a Microsiga são as mais antigas, tendo sido a primeira fundada no início da década de 1971 e a segunda, no início da década de 1980. No entanto, apesar de quase uma década de diferença no ano de fundação, é possível argumentar que ambas possuem a mesma origem, os *bureaus* de serviços. A Microsiga deriva da Siga Sistemas, empresa fundada em 1974, que prestava serviços de *bureau*, assim como a ABC71. Estas empresas eram contratadas para realizar o processamento dos dados das empresas clientes e para isso desenvolviam programas que operassem em *mainframes*.

As outras empresas se estabeleceram na década de 1990, quando a atividade de *software* passa a ser mais especializada como resultado da terceirização das atividades de

informática, que antes eram realizadas em departamentos dentro das empresas produtoras de bens e serviços, conforme demonstrou Rocha (1998).

Além da sede da Microsiga no Município de São Paulo, a empresa possui 44 empresas franquiadas distribuídas por todo o país²² e três no exterior, mais especificamente, Paraguai, Uruguai e Porto Rico. A Linkware possui duas unidades locais: a sede localizada na capital e uma filial no município de Barueri. Todas as outras atuam em apenas um endereço.

Observando o faturamento das empresas ao longo do período analisado (quadro 2), constata-se que a Linkware foi a que apresentou as maiores taxas de crescimento, seguida pela Microsiga. Já a ABC71 e a Net Quality mantiveram-se praticamente estagnadas ao longo desse mesmo período. A Kiron Systems, em contrapartida, caiu de um faturamento estimado de 1,1 milhão de reais em 1998 para 300 mil reais em 2002, ressaltando-se que no momento da entrevista a empresa, que empregava 18 pessoas em 1998, funcionava não mais desenvolvendo *software*, mas como provedor de ASP, atividade realizada apenas pelos dois sócios.

Quadro 2
Evolução do faturamento das empresas participantes

Empresas Participantes	Evolução do Faturamento (em mil reais)					Variação Média a.a. 1998-2002
	1998	1999	2000	2001	2002**	
Microsiga	58.000	100.000	152.000	195.000	230.000	41,12
Linkware *	-	60%	200%	120%	80%	-
ABC71	4.228	5.997	5.968	6.220	6.000	9,15
Net Quality	600	600	600	600	600	0,00
Kiron Systems	1.100	1.100	750	550	300	-27,73

Fonte: entrevistas

* A Linkware concordou em informar apenas a taxa de crescimento.

** Posição até dezembro de 2002

Na avaliação da sócia-proprietária da Kiron Systems além de faltar capacidade comercial à empresa no ano de 2000 até o final de 2001, parte dos recursos humanos e dos investimentos foram direcionados ao desenvolvimento de projetos para o setor público

²² Região Norte, 4 franquiadas; Região Nordeste, 10; Região Centro Oeste, 4; Região Sudeste, 14; e Região Sul, 12.

que acabaram não gerando renda devido à não concretização do negócio. Apesar da empresa ter desenvolvido sistemas de gestão pública, entre eles um que garante a responsabilidade fiscal das prefeituras, integrando a área de saúde, educação, fazenda e outras, os produtos nunca foram comercializados. Então, de uma situação financeira sólida, sem dívidas e com clientes de grande porte como a Compaq e o Banco do Brasil, a empresa passou a uma situação bastante vulnerável, prestes a encerrar suas atividades.

Por esse motivo, o faturamento da Kiron foi 90% gerado pela atividade de provedor ASP e 10% pela atividade de manutenção e assistência técnica em *software* (ver quadro A1, em anexo). Todas as outras empresas obtiveram receita por meio da venda/licença de uso de *software* customizado, com a atividade de consultoria para implantação de sistemas e também de manutenção e assistência técnica em *software*. A Net Quality e a Linkware realizaram ainda a comercialização de *software* produzido por terceiros e desenvolveram *software* sob encomenda. A Linkware foi a única que obteve faturamento do desenvolvimento de *software* embarcado.

Quadro 3

Participação do faturamento segundo mercado geográfico de origem por empresa participante (%)

Empresas Participantes	Mercado	1998	1999	2000	2001	2002
Microsiga	Local	8	10	9	13	12
	Nacional	92	90	90	87	88
	Externo	0	0	1	0	0
Linkware	Local	100	100	100	90	85
	Nacional	0	0	0	10	15
	Externo	0	0	0	0	0
ABC71	Local	75	75	75	75	75
	Nacional	25	25	25	25	25
	Externo	0	0	0	0	0
Net Quality	Local	80	80	80	80	100
	Nacional	20	20	20	19	0
	Externo	0	0	0	1	0
Kiron Systems*	Local	50	50	50	50	-
	Nacional	50	50	50	50	-
	Externo	0	0	0	0	-

Fonte: entrevistas

* Devido ao processo de perda de mercado pelo qual vinha passando a empresa, o informante não declarou a origem do faturamento em 2002.

Em relação ao mercado geográfico atingido (quadro 3), analisando o ano de 2001, exceto a Microsiga e a Kiron Systems, as demais empresas tiveram a maior parte do faturamento originado no próprio Município de São Paulo e nos municípios localizados no seu entorno, no raio de 100 Km.

Enquanto a Kiron Systems obteve metade do seu faturamento originado na localidade (Município de São Paulo e entorno), a Microsiga, devido à sua estratégia de franquias por todo o Brasil, obteve mais de 87% do seu faturamento originado fora da localidade ao longo do período analisado.

Apenas a Microsiga e a Net Quality realizaram vendas ao mercado externo durante o período analisado. Ambas obtiveram 1% do seu faturamento nesse mercado em apenas um ano, a primeira em 2000 e a segunda em 2001.

Em relação à origem do capital das empresas, apesar de todas terem começado com capital totalmente nacional, a Microsiga vendeu 25% da empresa em março de 1999 para o *Advent Internacional*, um fundo de investimento americano.

Durante o período da entrevista, a Linkware estava se preparando para receber um aporte de US\$ 5 milhões do SPTec – Fundo Mútuo de Investimento em Empresas Emergentes de Base Tecnológica de São Paulo, um fundo de capital de risco criado por um acordo entre a BNDESPAR – BNDES Participações S.A., o Sebrae e o grupo CISNEROS, conglomerado da área de comunicação, entretenimento, *Internet* e telecomunicações, sendo no Brasil sócio da AOL *Time Warner* e do Banco Itaú na AOLA – *America On Line Latin America*.

Já em relação ao perfil do pessoal ocupado (quadro 1), observou-se a presença de uma mão-de-obra bastante qualificada. Na Microsiga, cerca de 96% das pessoas empregadas têm nível universitário. Somente a Linkware demonstrou uma participação de pessoas com nível universitário bem inferior às outras empresas, mesmo assim com cerca de 50% de empregados com curso superior.

3.2. Características das inovações encontradas

3.2.1. A plataforma tecnológica

Para entender as características da inovação no setor de *software* de gestão integrada, deve-se, antes de tudo, caracterizar a plataforma tecnológica na qual este produto é desenvolvido. As plataformas tecnológicas descritas pelas empresas entrevistadas são bastante semelhantes.

Quadro 4

Características das plataformas tecnológicas das empresas participantes

Empresas Participantes	Plataforma tecnológica			
	Hardware	Sistema operacional	Linguagem de programação	Banco de dados
Microsiga	Micros PCs	Windows, Linux e Unix	ADVPL	Todos os bancos de dados
Linkware	Micros PCs e mainframes	Windows NT ou Novell NetWare	Visual Basic (Microsoft)	SQL Server, Sybase, Oracle e Informix
ABC71	Micros PCs	Windows NT	C++ Builder (da Borland)	SQL, Oracle e todos os bancos de dados dos clientes
Net Quality	Micros PCs	Windows NT	Visual Basic (Microsoft)	SQL Server e Oracle
Kiron Systems	Micros PCs	Plataforma Windows inclusive o Pocket PC*	Delphi, C++, ASP, Java e outras	Todos os bancos de dados

Fonte: entrevistas

* Sistema operacional desenvolvido pela Microsoft para equipamentos portáteis como o *handheld*

Considerando o padrão de *hardware*, todas as empresas informaram que trabalham com microcomputadores usados como servidores e estações de trabalho. Os servidores são construídos basicamente com duas funções: uma é o desenvolvimento do *software* mais propriamente dito, por esse motivo podem existir diferentes tecnologias de *software* instaladas no equipamento que serão usadas na elaboração dos produtos; a outra é para a reprodução fiel da tecnologia existente na empresa cliente, com o intuito de simular a *performance* e os problemas apresentados no produto.

A aquisição da tecnologia é feita normalmente por contrato simples de compra e venda com fornecedores locais, ou seja, no próprio município de São Paulo.

A plataforma de *software* é formada fundamentalmente pelo sistema operacional, tanto os das estações de trabalho como o da rede, a linguagem de programação e o gerenciador de banco de dados. Os sistemas operacionais utilizados pelas empresas entrevistadas eram na maior parte fornecidos pela *Microsoft* (*Windows 95* e *Windows NT*), sendo que a *Linkware* citou ainda o uso do *Netware Novell*, e a *Microsiga* trabalha também com o *Unix* e o *Linux*. As linguagens de programação citadas foram o *Visual Basic*, da

Microsoft, e o C++ Builder, da empresa *Borland*. Já a *Microsiga* desenvolveu uma linguagem própria chamada AdvPL – *Advanced Protheus Language*. Em relação ao banco de dados, as empresas adaptam seus produtos a todos aqueles existentes nas empresas-clientes, sendo obrigadas a adquiri-los. Os mais encontrados são o SQL da *Microsoft* e o da *Oracle*. Conforme pode ser observado, com exceção do AdvPL, todas as tecnologias citadas são americanas, sendo adquiridas por meio de licenças.

Além dos *softwares* citados, existem ainda aqueles complementares e heterogêneos. O mais comum deles são as ferramentas de programação e os *softwares* voltados à *Internet*. Em grande parte dos casos, a escolha da tecnologia destes *softwares* está relacionada com as escolhas dos sistemas operacionais, linguagem e banco de dados.

Quando questionadas a respeito do que motivou a escolha das tecnologias citadas (quadro 5), exceto pelos gerenciadores de banco de dados que são definidos conforme a tecnologia usada pelo cliente, foi amplamente confirmada a importância do padrão tecnológico dominante no mercado. Além disso, foram mencionados também: a facilidade em se encontrar profissionais preparados para lidar com a tecnologia, uma vez que a escolha de uma tecnologia pouco acessível pode representar um custo maior da mão-de-obra; a compatibilidade com outras tecnologias; e a qualidade do suporte oferecido pelas fornecedoras.

Quadro 5

Motivação da escolha da tecnologia por empresas participantes

Empresas participantes	Motivação das escolhas tecnológicas
Microsiga	Não detalhou
Linkware	<ul style="list-style-type: none"> - Padrão tecnológico dominante - Qualidade do suporte - Facilidade de encontrar profissionais familiarizados com a tecnologia
ABC71	<ul style="list-style-type: none"> - Padrão tecnológico de mercado usando tecnologia das empresas consideradas vencedoras
Net Quality	<ul style="list-style-type: none"> - Penetração no mercado - Eficiência tecnológica - Compatibilidade com outras tecnologias
Kiron Systems	<ul style="list-style-type: none"> - Tendência de se manter como padrão do mercado

Fonte: entrevistas

3.2.2. O desenvolvimento dos produtos

Apesar da entrevista se propor a captar as inovações ocorridas entre 1998 até o momento da consulta, devido à natureza intangível do *software* que sobrepõe o processo produtivo com o próprio desenvolvimento do produto, optou-se por primeiramente procurar identificar e obter uma descrição dos produtos oferecidos pelas empresas e as motivações para seu desenvolvimento. Em seguida, a entrevista procurou orientar os informantes a detalhar as inovações ocorridas nos produtos existentes a partir do ano de 1998. Em alguns casos, o produto foi desenvolvido durante ou após o ano de 1998, fazendo com que a descrição do desenvolvimento do produto se constituísse na própria descrição das inovações.

Assim, enquanto na Microsiga, na ABC71, na Net Quality e na Kiron Systems, as entrevistas foram conduzidas para o detalhamento de um único produto, ou seja, o *software* de gestão integrada da empresa, ou, no caso da última, o *software* de CRM; na Linkware a entrevista abordou quatro produtos. Isso porque o desenvolvimento do produto de *software* de gestão integrada pode resultar tanto em melhorias no produto existente, gerando novas versões ou não, quanto pode resultar em um novo produto. A estratégia de transformar as melhorias do produto em novos produtos ficou bastante evidente na Linkware.

Quadro 6

Descrição dos produtos e motivação do desenvolvimento nas empresas entrevistadas

Empresa	Produtos	Descrição do Produto	Motivação para o desenvolvimento
Microsiga	AP6	<i>Software</i> de gestão integrada voltado a todos os setores econômicos	Devido à percepção da empresa da evolução do padrão tecnológico, ela decidiu adaptar o <i>software</i> desenvolvido para <i>mainframe</i> para microcomputadores
Linkware	<i>LinkBanking</i>	<i>Software</i> de gestão integrada das operações financeiras dos bancos	Demanda do Banco CCF.
	<i>LinkFinance</i>	<i>Software</i> de gestão integrada das operações financeiras de empresas de grande porte	Demanda da Pirelli que, sabendo do sistema para bancos, pediu uma adaptação.
	<i>LinkTreasure</i>	<i>Software</i> de gestão integrada da tesouraria. É o Linkfinance para empresas de menor porte, integrado à base de dados S.W.I.F.T e ao SPB *	Demanda do banco CCF para ter o seu sistema integrado ao SPB
	<i>Robolink</i>	Mensageiro automático	Percepção da empresa de que havia um nicho de mercado para o produto
ABC71	<i>Software</i> Empresarial ABC71	<i>Software</i> de gestão integrada voltado a todos os setores econômicos	Devido à percepção da empresa da evolução do padrão tecnológico, ela decidiu adaptar o <i>software</i> desenvolvido para <i>mainframe</i> para microcomputadores
Net Quality	SGI	<i>Software</i> de gestão integrada voltado às empresas de construção e incorporação	Proposta dos antigos empregados de empresa de construção de melhorar o sistema de gestão da empresa. Montaram uma sociedade e a antiga empregadora, a Gali CGN Construtora e Incorporadora, foi a primeira cliente
Kiron Systems	Mercury	<i>Software</i> que ajuda a gerir o relacionamento da empresa com o cliente (CRM)	Demanda da empresa <i>Compaq</i>

* *Society for Worldwide Interbank Financial Transactions*. Base de dados mundial em Bruxelas financiada pelos bancos. E Sistema de Pagamento Brasileiro – SPB.

Constata-se, com base no quadro 6, que parte dos produtos analisados tiveram como motivação a demanda de clientes e parte foi decorrência da percepção da empresa diante da evolução tecnológica ou da existência de nicho de mercado. É importante considerar aqui que, ao contrário do que supôs a teoria dos custos de transação, o desenvolvimento de um produto motivado por demanda específica de um cliente não gerou nenhum tipo de restrição na comercialização desse produto para as desenvolvedoras de *software*. No momento da primeira demanda, os desenvolvedores já consideram a possibilidade de comercializar o *software* para outros clientes e desenvolvem a solução com esse intuito.

As empresas entrevistadas demonstraram uma certa dificuldade em precisar com exatidão o tempo gasto no desenvolvimento dos produtos. Por esse motivo, ocorreu diferentes respostas no processo de coleta das informações. No caso da Linkware, o período médio declarado foi de 12 meses, sendo que o primeiro produto da empresa, o Linkbanking, começou a ser desenvolvido em agosto de 1995 e foi implantado na cliente em março de 1997. Os produtos seguintes tiveram um tempo de desenvolvimento menor. A ABC71, que já possui o sistema voltado para *mainframe*, investiu em uma equipe de desenvolvimento durante dois anos a partir de 1988. O desenvolvimento do SGI da Net Quality levou 29 meses de trabalho dos dois sócios da empresa. Na Kiron Systems, o informante considerou que o início do desenvolvimento do Mercury se deu em 1994 e que o produto continuava em constante desenvolvimento²³.

Os informantes foram questionados também a respeito do tempo de atualização do produto e foi a ABC71 que ofereceu a resposta mais elucidativa da dificuldade de se determinar períodos de desenvolvimento do *software*. A empresa declarou não existir um prazo formal de atualização do produto e sim, a incorporação de novas funções para satisfazer demandas de clientes que são disponibilizadas em *releases* quinzenais por meio da *homepage* da empresa. É importante lembrar que a empresa possui um produto já bastante consolidado no mercado. Isso porque, na Net Quality, o informante considerou que se o SGI sofria atualizações mensais até 2001; a partir de 2002, as atualizações passaram a ser semestrais, devido a uma maior maturidade do produto.

²³ Os quadros resumos das informações a respeito do desenvolvimento do produto e do processo de inovação das empresas, se encontram em anexo – quadros A2, A3, A4, A5 e A6.

Na Linkware, as atualizações formais deveriam ocorrer de dois em dois anos, no entanto o informante admitiu que até aquele momento elas eram realizadas em um espaço de tempo menor. Já na Microsiga, novas versões são lançadas todo o mês de outubro de cada ano.

A dificuldade em precisar o tempo de desenvolvimento do produto está relacionado com a constante introdução de melhorias características do setor de *software*. Conforme apontado pela bibliografia, a pequena possibilidade de apropriação do desenvolvimento tecnológico e o mercado extremamente competitivo e com grande dinâmica tecnológica geram a necessidade da atualização e desenvolvimento de novos produtos como forma de manter e expandir o mercado. (Veloso, 2002; Campos, Nicolau e Cáriu, 2000; Katz e Shapiro, 1998)

Além das constantes atualizações nos produtos geradas principalmente devido às demandas dos clientes por novas funções, constatou-se que durante as entrevistas todas as empresas, excetuando-se a Linkware, fizeram referência a um processo de atualização tecnológica mais marcante ocorrido em torno do ano de 1998. A ABC71 reescreveu todo o sistema, usando novas tecnologias que transformassem as telas texto do seu produto para janelas gráficas. Também a Net Quality transformou todo o produto que estava construído em DOS, sendo reescrito para uma linguagem gráfica, no caso o *Visual Basic*. A Kiron Systems relatou uma mudança de tecnologia de 16 bits para 32 bits, introduzindo novas linguagens como o ASP, Java, HTML, o que possibilitou a instalação do novo modelo de negócios ASP. Foi nesse período também, mais especificamente em janeiro de 1998, que a empresa Microsiga começou a desenvolver a linguagem de programação AdvPL com o objetivo, entre outros, de usar a *Internet* como meio de execução do *software* de gestão.

A dinâmica tecnológica observada indica a natureza EBT das empresas que desenvolvem *software*. A possibilidade de explorar um mercado fortemente reativo ao desenvolvimento e atualização acelerada das bases tecnológicas sobre as quais operam, conforme demonstrou Bresnahan e Greenstein (apud. Campos, Nicolau e Cáriu, 2000), faz com que as empresas direcionem, de tempos a tempos, recursos para a adaptação do produto às novas tecnologias lançadas no mercado.

Foi possível também observar a fragilidade do sistema de proteção legal no software de gestão integrada uma vez que apenas a Microsiga registrou seus produtos no INPI, sendo que todas as outras empresas não utilizaram nenhum sistema de proteção, alegando ser custoso e pouco eficiente. A Linkware protegeu apenas o nome dos seus produtos.

Depois do detalhamento do processo de desenvolvimento dos produtos das empresas entrevistadas, cabe então apresentar os resultados a respeito das inovações realizadas nas empresas no período de 1998 até 2002, nas datas das entrevistas.

3.2.3. A inovação nas empresas entrevistadas

Quando questionadas a respeito das inovações realizadas no produto a partir de 1998, os informantes mencionaram, nem sempre explicitamente, a ocorrência de dois tipos diferentes de inovação: as tecnológicas mais propriamente dita, relacionada às mudanças nas plataformas tecnológicas dos produtos ou à introdução de novas tecnologias, como um novo *software* ou ferramentas; e as funcionais ou sistêmicas, relacionadas à introdução de novas funcionalidades realizadas por meio de novas programações ou reprogramações do sistema, não exigindo a inclusão de um novo *software* ou *hardware*.

Assim como na caracterização da motivação para o desenvolvimento do produto exposta anteriormente, as inovações também irão ocorrer devido basicamente a dois fatores: a demanda dos clientes e a percepção dos desenvolvedores em relação ao desenvolvimento tecnológico e à existência de nichos de mercado.

Todas as empresas entrevistadas declararam ter introduzido novas funcionalidades e adaptações às suas soluções por meio de reprogramações em módulos existentes ou de novas programações que geraram novos módulos, caracterizando inovações funcionais em seus produtos. Este tipo de inovação ocorre constantemente e é gerado principalmente pela demanda do cliente conforme as necessidades do negócio. Somente a Kiron Systems não atribuiu explicitamente aos clientes a realização desse tipo de inovação, ressaltando a percepção da própria empresa em se antecipar às demandas.

Apesar dos clientes serem extremamente importantes na ocorrência desse tipo de inovação, algumas vezes é o desejo do desenvolvedor em manter ou expandir o mercado que leva à inclusão de novas funções aos produtos existentes apenas pela reprogramação de

módulos internos ao *software*. Esse é o caso da modernização dos módulos industriais do sistema de gestão da ABC71, que ocorreu quando esta percebeu que o produto estava em processo de desatualização.

A introdução de um novo módulo que gerenciasse a contabilidade das empresas clientes também foi iniciativa dos proprietários da empresa Net Quality que, apesar de conhecerem a falha do produto, não possuíam conhecimento nessa atividade que lhes permitisse superá-la. Assim que surgiu a oportunidade de fazer parceria com um consultor especializado na área de contabilidade, desenvolveram o módulo.

A relevância desse tipo de inovação pode ser exemplificada pelo desenvolvimento do *LinkFinance* na Linkware. A empresa, que primeiramente possuía um *software* voltado para as instituições financeiras, o *LinkBanking*, após a demanda de uma empresa cliente, adaptou o produto para atender à área financeira de grandes empresas de outros setores de atividade. Este produto adaptado acabou se tornando o “carro chefe” da empresa e, segundo o informante, é o que possui maior potencial de exportação.

Apesar das EBTs, mais especificamente as desenvolvedoras de *software* do segmento vertical, estarem inseridas em ambientes setoriais restritos aos nichos de mercado, o caso da Linkware demonstra a possibilidade destas empresas expandirem seus mercados por meio de uma estratégia de diversificação. Afinal, de forma geral, as tecnologias sobre as quais as soluções são desenvolvidas são na sua maior parte de aplicação genérica, podendo ser adaptadas a várias estruturas gerenciais e produtivas diferentes, bastando que os desenvolvedores possuam conhecimento específico da área em que o sistema será aplicado.

Observou-se que, para a realização das inovações funcionais, as alterações no produto não exigem grandes investimentos em *software* ou *hardware*, sendo o custo basicamente centrado na mão-de-obra. Comprovando a importância não apenas da qualificação do empregado, mas também do seu conhecimento tácito sobre a área de aplicação do *software* (Pondé, 1993; Bell e Pavitt, 1993).

Isso não significa um custo menor nesse tipo de inovação uma vez que, no caso do *Linkfinance*, apesar do informante afirmar ter havido menor investimento em *hardware* e

software, em comparação com as outras soluções, o desenvolvimento do produto acarretou dois anos do trabalho de 22 pessoas, sendo investidos 1.200 mil reais no total do período.

Já as inovações tecnológicas têm como motivação principal a percepção da empresa em relação à evolução da tecnologia. Tanto é assim que, todo o processo de inovação ocorrido em torno do ano de 1998, citado anteriormente, foi realizado devido à iniciativa das próprias empresas preocupadas em manterem seus produtos dentro do padrão tecnológico dominante no mercado. Dentro dessas inovações tecnológicas que ocorrem por iniciativa da própria empresa, também devem ser consideradas aquelas relacionadas à *Internet*, conforme explicitado pela Microsiga, Net Quality e Kiron Systems.

No entanto, algumas vezes é o cliente que define a inovação tecnológica do produto, não apenas pela necessidade de adequação ao padrão tecnológico do seu gerenciador de banco de dados, como também por meio de demandas específicas. Isso ocorreu na ABC71, quando um cliente solicitou um tipo de *workflow*, que é um sistema que distribui as mensagens recebidas, uma espécie de mensageiro eletrônico. A empresa tentou fazer parceria para acoplar à sua solução um *workflow* já existente no mercado, como não conseguiu, acabou desenvolvendo o seu próprio mensageiro. Porém, deve-se ter em mente que a realização da inovação tecnológica em decorrência de demanda do cliente não pode ser considerado regra geral entre as empresas do segmento de *software* de gestão integrada. O *workflow* desenvolvido pela Linkware, chamado *Robolink*, resultou de iniciativa da própria empresa.

A inovação tecnológica demanda, além de mão-de-obra, investimento maior em *hardware* e *software* e, algumas vezes, serviços de consultoria e/ou parceria para auxiliar na introdução de tecnologias que, muitas vezes, a empresa desenvolvedora de *software* não domina. O investimento em consultoria pode ser exemplificado no desenvolvimento do *Robolink* da Linkware, que contratou empresa especializada em simular fraudes no sistema, testando a inviolabilidade do produto, além de testes de linhas específicas e outros serviços contratados da Telefônica.

Cabe ainda ressaltar que, conforme observa-se na entrevista da empresa Linkware, o desenvolvimento de um novo produto normalmente engloba inovações funcionais e tecnológicas. Apesar do LinkFinance ser uma adaptação do LinkBanking para um outro

tipo de empresa, o fato da solução oferecer suporte via satélite acabou exigindo alguns recursos de linguagem que obrigaram a aquisição de um aditivo do *Visual Basic*, configurando-se então uma inovação tecnológica.

O que se observou foi um processo de adaptação do produto às inovações, originais ou não, desenvolvidas pelas líderes do setor, conforme previu Bell e Pavitt (1993), sem ocorrer mudança no núcleo tecnológico do produto. Assim a inovação no segmento caracteriza-se por um aprendizado tecnológico contínuo que possibilita contínuas trajetórias de mudanças incrementais.

Já o LinkTreasury, que pode ser considerado um módulo a ser acoplado no Linkfinance e no Linkbanking, é resultado de relevante inovação tecnológica, proporcionando conexão com o SPB (Sistema de Pagamento Brasileiro) e o S.W.I.F.T²⁴ (*Society for Worldwide Interbank Financial Transactions*), exigindo um novo servidor com sistema operacional *Unix* e *softwares* específicos de autenticação digital e trocas de mensagens autenticadas. Esta inovação tecnológica também é resultado da demanda de um cliente, preocupado em adequar o Linkbanking ao Sistema de Pagamento Brasileiro.

Aqui, observou-se a "first-move advantages" da Teoria dos Custos de Transação, visto que o cliente demandante do Linktreasure, o Banco CCF (Subsidiária do *Credit Commercial de France*), é o mesmo que gerou o desenvolvimento do Linkbanking. Uma vez cliente da Linkware, diante da obrigatoriedade de adaptar o seu *software* de gestão financeira ao Sistema de Pagamento Brasileiro, o Banco CCF direcionou a sua demanda à Linkware.

Em relação ao financiamento das inovações, observou-se diferentes padrões em cada uma das empresas entrevistadas. A Linkware declarou que o desenvolvimento de cada um dos seus produtos foi financiado pela empresa demandante, exceto o Robolink. Nesse caso, a Linkware propôs o produto para três clientes que financiaram 60% dos gastos, ficando o restante por conta da própria empresa. Já na ABC71, a própria empresa financiou, com seus próprios recursos, tanto as inovações tecnológicas quanto as funcionais, podendo ter ou não a participação de clientes. Ressalta-se aqui que o informante afirmou várias vezes que, se o cliente tivesse que bancar sozinho as inovações, isso inviabilizaria a realização do negócio.

²⁴ Base de dados mundial financiada pelos bancos

Uma explicação para essa diferença pode estar exatamente no potencial financeiro dos clientes de cada uma das entrevistadas. Enquanto os clientes da Linkware são na sua maioria empresas de grande porte, muitas vezes grandes bancos, para os quais torna-se mais fácil repassar os custos da inovação, já a ABC71, que lida com empresas do *middle market* e do *low end*, tem que arcar com a maior parte dos custos.

O fato da Linkware ter declarado que todos os novos produtos foram financiados pela empresa demandante não significa que eles não realizem investimentos próprios em atualizações tecnológicas. O informante afirmou que para manter o processo de desenvolvimento necessário ao setor é muito importante que a empresa mantenha outras atividades que proporcionem recursos para investimentos, citando como exemplo a locação de mão-de-obra. Esta atividade é bastante lucrativa nesse setor, uma vez que a empresa contrata o profissional demandado por um valor de mercado, sem carteira assinada, e loca-o na empresa-cliente por valor bem acima da remuneração do profissional, para que esse utilize os equipamentos e espaço físico da cliente. Atualmente, com o aporte do Fundo SPTec, a Linkware pretende propor cada vez mais novos produtos, ao invés de aguardar a demanda dos clientes.

A Net Quality também financiou a maior parte das inovações realizadas, sendo algumas, pagas por clientes. Um desses clientes é o Unibanco que pediu uma adaptação do *software* voltado às construtoras para um sistema que o auxiliasse no acompanhamento dos financiamentos de imóveis por meio das construtoras. A Kiron Systems afirmou financiar todas as inovações realizadas.

Com relação à Microsiga, o informante detalhou apenas a inovação na linguagem de programação do sistema de gestão integrada da empresa, a AdvPL. Segundo o informante, a inovação é tecnológica e original. A motivação foi a oportunidade de manter o grande legado do sistema de gestão da empresa com quatro mil clientes em todo o Brasil, usando soluções totalmente customizadas, com rotinas próprias. Se eles optassem por reescrever o sistema em uma linguagem padrão de mercado, estariam gerando grande transtorno aos seus clientes devido à necessidade de força-los a migrar do programa antigo para um novo. Assim, eles decidiram construir um “castelo”, termo usado pelo informante, que aproveitasse tudo o que já estava instalado nas empresas clientes.

Observa-se aqui a persistência de um padrão tecnológico motivada pela cumulatividade tecnológica das firmas e pela necessidade dos usuários de manterem seus investimentos, conforme apontou Campos, Nicolau e Cáriu (2000), e não pela eficiência da tecnologia. Cabe entender se, ao longo do tempo, esta decisão não implicará em um produto menos competitivo do que as empresas que estão atualizando suas soluções por meio das tecnologias "padrão de mercado".

No livro que conta a história da Microsiga, Cosentino, Haberkorn e Cícero (2001: 142-143) afirmam que a linguagem de programação AdvPL foi desenvolvida com os seguintes objetivos: "i) usar a *Internet* como meio de execução do *software* de gestão; ii) aproveitar o legado do sistema do antigo produto; iii) preservar o investimento em treinamento e plataforma feito até então pelos clientes da empresa; iv) fazer uma aplicação componentizada; e v) buscar imunização em relação ao modismo de linguagem, arquitetura e sistema operacional característico desse mercado" (Cosentino, Haberkorn e Cícero, 2001). Este último objetivo significa a busca por uma tecnologia que permita a inclusão de novas tecnologias lançadas no mercado de forma rápida e eficiente.

Deve-se considerar aqui que, mesmo que o informante tenha considerado a inovação como original, a realização desta significou um incremento no produto final, visto que preservou o antigo produto, adaptando-o às novas tecnologias. Não foi desenvolvido um produto novo, uma vez que eles não comercializaram a nova linguagem.

Nota-se então que, tanto no caso da Microsiga como das outras entrevistadas, os produtos, apesar de padronizados para serem comercializados para diferentes firmas, nunca alcançam uma forma final, passando constantemente por adaptações incrementais. A troca da solução por uma inovação radical após um período de inovações incrementais e padronização, conforme previu Andersen e Lundvall (1997) ocorreu apenas na Microsiga e na ABC71, que transformaram o produto, ao longo da década de 80, da tecnologia *mainframe* para a de microcomputadores, desde então, a evolução tem sido adaptações incrementais.

No momento da realização das entrevistas, a Linkware e a ABC71 estavam migrando suas soluções para a plataforma .NET da Microsoft. Esta tecnológica foi desenvolvida para atuar no novo padrão de integração de aplicativos, que permite a troca "universal" de

informações entre sistemas, baseada na programação orientada à objetos, conforme visto no capítulo 1. Além da plataforma .NET, também a linguagem Java e algumas outras permitem o desenvolvimento de software neste padrão (Computerworld, 08/08/2002). Isto sinaliza que um novo processo de atualização tecnológica mais marcante, conforme observado em torno do ano de 1998, pode estar se configurando nas empresas nacionais de software de gestão integrada.

Solicitadas a classificar, de acordo com o grau de importância, os fatores que motivaram as empresas a realizar as inovações (quadro 7), todas elegeram como importante ou muito importante os seguintes itens: ampliação do mix de produtos; satisfação de demanda do cliente; manutenção e/ou ampliação da participação no mercado; e criação de novos mercados. A adequação ao padrão tecnológico dos parceiros e dos fornecedores foram fatores considerados menos importantes por parte das empresas entrevistadas.

Quadro 7

Grau de importância conferido aos fatores que motivaram a empresa a realizar as inovações desde 1998

Fatores que motivaram as inovações	Empresas Participantes				
	Microsiga	Linkware	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Substituição de produtos em processo de obsolescência	muito importante	importante	importante	muito importante	pouco importante
Adequação ao padrão tecnológico dos parceiros	muito importante	muito importante	pouco importante	importante	sem importância
Adequação ao padrão tecnológico dos fornecedores	muito importante	importante	pouco importante	pouco importante	sem importância
Ampliação do mix de produtos	muito importante	muito importante	importante	importante	muito importante
Satisfação de demanda do cliente	muito importante	muito importante	importante	muito importante	muito importante
Manutenção e/ou ampliação da participação no mercado	muito importante	muito importante	muito importante	muito importante	importante
Criação de novos mercados	muito importante	muito importante	muito importante	muito importante	importante
Outros	-	-	-	-	-

Fonte: entrevistas

3.3. Capacidade inovativa das empresas entrevistadas

Para entender quais as principais fontes de atualização tecnológica utilizadas pelas empresas entrevistadas, elas foram solicitadas a declarar o grau de utilização de uma série de recursos previamente selecionados (quadro 8). Ficou evidente a importância principal de dois recursos utilizados com frequência por todas as empresas: a *Internet* e os clientes. Em segundo lugar, vêm as publicações técnicas e científicas, os fornecedores de *software* e a experiência dos técnicos contratados. Recortando esta informação por tamanho das empresas entrevistadas, observa-se que as maiores – Microsiga, Linkware e ABC71 – fazem mais uso da participação em congressos, feiras e exposições.

Quadro 8

Grau de utilização que a empresa faz das fontes de atualização tecnológica desde 1998

Fontes de atualização tecnológica	Empresas Participantes				
	Microsiga	Linkware	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Outras empresas do grupo	-	com frequência	-	-	-
Publicações técnicas e científicas	com frequência	com frequência	raramente	com frequência	com frequência
Conferências/ reuniões profissionais	com frequência	com frequência	raramente	raramente	raramente
Participação em congressos	com frequência	com frequência	com frequência	raramente	raramente
Feiras e exposições	com frequência	com frequência	com frequência	raramente	raramente
Instituto de pesquisa	não utiliza	raramente	não utiliza	não utiliza	raramente
Universidades	raramente	com frequência	não utiliza	não utiliza	raramente
Associações de classe	com frequência	raramente	não utiliza	não utiliza	raramente
Utilização de redes de informação (Internet)	com frequência	com frequência	com frequência	com frequência	com frequência
Clientes/consumidores	com frequência	com frequência	com frequência	com frequência	com frequência
Fabricantes de hardware	com frequência	com frequência	não utiliza	raramente	com frequência
Fornecedores de software	com frequência	com frequência	raramente	com frequência	com frequência
Concorrentes	raramente	não utiliza	raramente	não utiliza	raramente
Firmas de consultoria	raramente	raramente	raramente	não utiliza	raramente
Experiência dos técnicos contratados	com frequência	com frequência	raramente	com frequência	com frequência
Outras	-	com frequência utiliza os Parceiros	-	-	com frequência utiliza os Parceiros

Fonte: entrevistas

Apesar da ABC71 ter afirmado não utilizar os fabricantes de *hardware* como fonte de atualização tecnológica e a Net Quality, usá-los apenas raramente; todas as outras empresas entrevistadas utilizam-nos com frequência. A Linkware e a Kiron System lembraram, espontaneamente, a importância dos parceiros como fonte de atualização tecnológica.

Aqui chama atenção a unanimidade da pesquisa por *Internet* e da relação com o cliente como fonte de atualização tecnológica. Estes fatos estão estreitamente relacionados com os dois tipos de conhecimentos que compõem a competência das empresas de *software*, conforme apontou Brechi e Malerba (apud. Campos, Nicolau e Cáriu, 2000). Por um lado existe os conhecimentos genéricos e codificados, relacionados à plataforma na qual o *software* irá operar, que leva a necessidade de relação com agentes externos ao entorno geográfico para absorver conhecimento gerado ao redor do mundo. Logo, a facilidade proporcionada pela *Internet* ao acesso ao conhecimento mundial faz com que esta seja freqüentemente consultada pelas empresas. Por outro lado, os conhecimentos tácitos que conferem ao setor de *software* alta condição de cumulatividade, e são transferidos por meio de contatos pessoais e se beneficiam da formação de *clusters* espaciais de atividades inovativas. No caso, a ocorrência de externalidades locais se dá por meio dos clientes, na sua maioria localizados no Município de São Paulo e entorno.

Nota-se nitidamente um processo típico de acumulação de conhecimento como apontado por Jacobs (1969). Para a autora concentração de pessoas com culturas e informações variadas geram novas demandas que são supridas por novas atividades, que por sua vez geram novas demandas e assim sucessivamente. Storper (1997) também chama atenção para as vantagens da aglomeração espacial que facilita a troca de conhecimentos tácitos devido à proximidade física e às relações de confiança entre as pessoas.

A importância das características tecnológicas da plataforma na qual o *software* opera e da relação com o usuário do sistema vêm ao encontro da afirmação de Andersen e Lundvall (1997) de que as firmas da categoria *Specialized Supplier*, da qual o *software* faz parte, segundo tipologia desenvolvida por Bell e Pavitt (1993), desenvolveriam relações de inovação 'para frente' e 'para trás', ou seja, com suas fornecedoras e com suas clientes. Essa característica pode ser comprovada quando se observou que os clientes e os fornecedores de *software* foram considerados os agentes mais importantes nas relações de cooperação tecnológica (quadro 9). Nota-se também que a importância das relações de cooperação aumenta conforme o tamanho da firma.

Quadro 9

Grau de importância conferido aos agentes com os quais a empresa mantém relações de cooperação em capacitação tecnológica desde 1998

Agentes	Empresas Participantes				
	Microsiga	Linkware	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Clientes	muito importante	muito importante	muito importante	muito importante	sem importância
Concorrentes	pouco importante	sem importância	importante	sem importância	sem importância
Fornecedores de hardware	muito importante	pouco importante	pouco importante	pouco importante	muito importante
Fornecedores de software	muito importante	importante	pouco importante	muito importante	muito importante
Firmas de consultoria	importante	pouco importante	importante	sem importância	pouco importante
Universidades	importante	importante	sem importância	sem importância	pouco importante
Associações	importante	pouco importante	sem importância	sem importância	sem importância
Instituto de pesquisa	pouco importante	sem importância	sem importância	sem importância	sem importância
Outros		Parceiros são muito importantes			

Fonte: entrevistas

As relações de cooperação com os clientes estão detalhadas principalmente nos quadros A2, A3, A4, A5 e A6 em anexo, e são resultados da contratação dos serviços das empresas desenvolvedoras. Nesse ponto deve-se chamar a atenção para um fato: nenhuma empresa declarou a existência de algum tipo de contrato que privilegiasse o acesso da empresa cliente ou que oferecesse ganhos sobre a venda do produto, motivado por essa relação de cooperação. Isto não condiz com a afirmação de Andersen e Lundvall (1997) de que as clientes, devido aos custos da realização de pesquisa que gera o aprendizado interno, demandará das firmas fornecedoras algum tipo de acesso privilegiado ao produto inovado. Talvez uma explicação para essa situação possa ser o fato do conhecimento transmitido pela empresa usuária para as desenvolvedoras de *software*, não ser decorrente de investimentos relevantes em pesquisa e sim, por ser um conhecimento tácito, existente em grande parte das empresas que atuam no setor específico. Uma vez que a maior parte das empresas clientes atuantes em um segmento específico possam fornecer informações similares, não representaria vantagem à desenvolvedora de *software* de gestão se

comprometer em restringir a comercialização do produto ou oferecer acesso privilegiado a este.

As relações de parceria ocorreram principalmente com fornecedoras de *software*. A Linkware foi a empresa entrevistada que mais ressaltou a importância dessas relações, possuindo quatro grandes relacionamentos, sendo um deles com a *Computer Associates* (CA), que é uma das maiores fornecedoras de *software* do mundo. Esta relação vai desde o credenciamento da Linkware nos produtos fornecidos pela CA, até as parcerias no fornecimento dos serviços por meio de contratos que estipulam quais as responsabilidades de cada uma com a cliente. Algumas vezes, a parceria é uma espécie de consultoria tecnológica, como a que ocorreu no desenvolvimento do Linktreasure, quando a CA ajudou na conexão com o S.W.I.F.T..

Outro parceiro da Linkware é a Accenture, antiga Andersen Consulting, considerada a maior empresa de consultoria em negócios e tecnologia. Entre outras coisas, essa parceria resultou em uma consultoria tecnológica no desenvolvimento do Robolink, o que garantiu à parceira um percentual nas vendas do produto.

A Linkware utiliza também a infra-estrutura da CA e da Accenture quando precisa prestar serviços em outros municípios, evitando assim a constituição de filiais em outras regiões. Além disso, estas duas empresas estão dando aporte, junto com o governo do Paraná e Associação Comercial do Estado, para a realização de um projeto de banco interativo interligado com cooperativas de crédito. Todos os participantes financiarão parte dos custos de desenvolvimento e a Linkware realizará o projeto.

Outras duas importantes parceiras são a IBM, produtora de *hardware* e *software*, e a G&P – Gennari & Pertree Ltda., empresa nacional que presta serviços na área de tecnologia. Esta última presta serviços de codificação das soluções criadas pela Linkware, ou seja, realiza a parte menos estratégica do processo de desenvolvimento do *software*. Não foi explicitado o tipo de contrapartidas das parcerias.

A ABC71 também realizou parcerias para a melhora do módulo industrial com a consultora industrial Straight e a PPI-Multitask, empresas especializadas no desenvolvimento e implantação de soluções completas para o planejamento, gerenciamento, automação e controle das atividades e processos industriais. Essa última é

também parceira da Microsiga, que inclui na sua solução industrial um sistema de controle de produção desenvolvido pela PPI-Multitask²⁵. A contrapartida das parcerias é implantar e dar consultoria para as clientes da ABC71.

As parcerias realizadas pela Kiron Systems ocorreram com revendedoras de *hardware* indicadas pela Hewlett Packard (HP), no momento em que os empresários intencionavam desenvolver o sistema de gestão de vendas para equipamentos portáteis. As relações se limitaram à troca de informações tecnológicas. Esse caso é elucidativo da menor capacidade das menores empresas em realizarem parcerias, quando comparado com a parceria realizada entre Microsiga e Lucent Technologies, citada na mídia especializada. Estas últimas se uniram para desenvolver equipamento *handheld* para o CRM desenvolvido pela Microsiga.

Exceto a Net Quality, todas as empresas entrevistadas se referiram a algum tipo de relação com a Microsoft. Essa relação normalmente se configura na especialização das empresas nacionais nas soluções da empresa americana, passando a serem autorizadas como provedoras de soluções Microsoft e obtendo algumas facilidades no acesso às informações a respeito de características tecnológicas dos produtos. A Net Quality possui um contrato de parceria com a Oracle para revender os produtos da empresa americana. O contrato é uma permissão de venda que obriga a empresa nacional a pagar US\$ 1.960 anualmente. Essas parcerias remetem à relação de hierarquia entre empresas nacionais e empresas estrangeiras apontada por Roselino e Gomes (2000), sendo as últimas a definirem os rumos do desenvolvimento tecnológico e a rentabilidade das suas atividades.

A pequena importância dos institutos de pesquisa e das universidades no processo de capacitação tecnológica das empresas entrevistadas confirma a característica identificada na primeira fase da pesquisa EBTs, ou seja, menor incidência de relacionamento entre empresa de informática e conexas com universidades e centros de pesquisas. Apesar de algumas empresas terem admitido usar raramente os institutos de pesquisa e as universidades como fonte de atualização tecnológica, somente a Linkware citou o uso das universidades no detalhamento das inovações dos seus produtos. E mesmo assim, a ligação entre esta empresa e universidade ocorreu para a realização da chamada "Fábrica de *Software*",

²⁵ Informação retirada do *site* da Microsiga (www.microsiga.com.br).

atividade de menor importância tecnológica, utilizada com o intuito de poupar a mão-de-obra mais especializada de atividades de menor valor agregado.

Todas as empresas afirmaram realizar a atividade de P&D, com exceção da Kiron Systems. Devido ao momento de incerteza quanto à manutenção de suas atividades, esta empresa informou que não efetuava mais a atividade de pesquisa (quadro 10). Conforme esperado, as atividades de P&D realizadas pelas empresas entrevistadas são, basicamente, busca de informações a respeito de novas tecnologias, como ferramentas, sistemas, bancos de dados e pela *Internet*, bem como o entendimento do funcionamento das tecnologias encontradas e as possibilidades de aplicação a seus produtos. Algumas empresas declararam também realizar a compatibilização de tecnologias nesse departamento.

Quadro 10

Características da atividade de Pesquisa e Desenvolvimento realizada nas empresas

Características	Empresas Participantes				
	Microsiga	Linkware	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Realiza atividade de P&D	Sim, informal constante	Sim, formalmente	Sim, formalmente	Sim, sistemática	Não
Objetivos do P&D	Descobrir novas ferramentas, novos ambientes	Pesquisar novas tecnologias e aplicações. O departamento trabalha com novas tecnologias e depois disponibiliza para outros departamentos	Dois técnicos dedicados a pesquisar novas tecnologias, adaptar tecnologias ao produto, como por exemplo no caso de adaptar o software da empresa americana que gera relatórios.	Não afirmou ser formal ou não. Tem um computador exclusivo para essa atividade com as tecnologias que eles querem conhecer. Um dos sócios dedica parte do tempo a P&D.	
Desde que ano?	Já existia em 1998	2001	2002		
Quantas pessoas dedicadas integralmente?	0	3	2	0	
Quantas pessoas dedicadas parcialmente?	15	0	0	1	
Número de mestres e/ou doutores na atividade?	0	1	0	1	
Adotava procedimento específico para garantir qualidade?	Sim, o ISO 9000 desde 1994	Não, mas estão querendo começar o processo. Com o aporte de capital será mais fácil	Não, mas estão interessados no CMM, embora ainda não possuam o nível de documentação necessário. Na passagem de todo o sistema para objetos esse aspecto será resolvido.	Não	Não

Fonte: entrevistas

Reafirmando a informalidade da atividade de P&D apontada pela literatura, o gerente de desenvolvimento da Microsiga declarou não existir um departamento formal voltado a esta atividade, sendo praticada na área de desenvolvimento de soluções da empresas. No entanto, a resposta fornecida pelo departamento de contabilidade da empresa apontou 4%

do seu faturamento gasto no P&D formal e 29% no desenvolvimento de produtos, ou seja, P&D informal, em 2001 (quadro A9, Anexo). Quando questionado a esse respeito, em um segundo momento, o gerente de desenvolvimento confirmou a existência de P&D formal apesar da não existência de um departamento específico, e definiu a atividade da seguinte maneira: todos os gastos realizados para gerar novas tecnologias ou soluções, sejam eles em forma de salários, aquisição de equipamentos ou outros *softwares*, assim como todo o relacionamento com entidades externas no sentido de buscar soluções tecnológicas que agregam valor ao produto final da Microsiga.

A Net Quality foi outra empresa que, apesar de declara a não existência de P&D formal, disponibiliza um equipamento exclusivamente para que um dos sócios se dedique, em tempo parcial, à pesquisa de novas tecnologias e direciona 10% do faturamento para essa atividade. O desenvolvimento do produto também despendeu 10% do faturamento.

Já a Linkware e ABC71 constituíram recentemente dentro de suas estruturas um departamento formal de P&D, em 2001 e 2002, respectivamente. A primeira possui três pessoas dedicadas integralmente à atividade, tendo uma delas o título de doutor em informática. A segunda empresa possui duas pessoas dedicadas à P&D integralmente e direcionou 5,5% do faturamento para o P&D formal e 35% para o desenvolvimento do produto.

Com o intuito de aperfeiçoar o seu produto, a ABC71 optou por acoplar à sua solução um *software* americano com a finalidade de gerar relatórios. A adaptação desse *software* ao produto custou dois meses de trabalho de um dos técnicos dedicados à atividade de P&D.

Quando analisados os fatores que dificultam o desenvolvimento da capacidade tecnológica da empresa (quadro 11), destacaram-se os seguintes aspectos: dificuldade para obtenção de financiamento, falta de mão-de-obra qualificada, alto preço da mão-de-obra e elevado volume de recursos para licenciamento de tecnologia.

Quadro 11

Aspectos que dificultam o desenvolvimento da capacidade tecnológica da empresa desde 1998

Aspectos	Empresas Participantes*			
	Linkware	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Falta de mão-de-obra qualificada	moderadamente	moderadamente	intensamente	intensamente
Preço elevado da mão-de-obra	moderadamente	moderadamente	intensamente	intensamente
Dificuldade para obtenção de financiamento	intensamente	não dificulta	intensamente	intensamente
Complexidade tecnológica dos produtos/ serviços	moderadamente	não dificulta	intensamente	moderadamente
Elevado volume de recursos para licenciamento	intensamente	não dificulta	moderadamente	intensamente
Dificuldade para monitorar as tendências internacionais	não dificulta	não dificulta	moderadamente	moderadamente
Dificuldade na infra-estrutura de telecomunicações do país	moderadamente	não dificulta	não dificulta	moderadamente
Dificuldade para formar associações com outras empresas	moderadamente	moderadamente	não dificulta	intensamente
Dificuldade de comunicação com o cliente	não dificulta	não dificulta	não dificulta	moderadamente
Outros	-	-	-	-

Fonte: entrevistas

* A Microsiga não respondeu essa questão

Para analisar a qualificação e o acúmulo de competências nos recursos humanos das empresas entrevistadas, faz-se necessário primeiramente avaliar as condições dos sócios das empresas (ver quadro A7, Anexo). Isso porque, na maior parte dos casos, o proprietário atua diretamente nos negócios, não apenas na tomada de decisões, mas participando do processo produtivo da empresa, que é a elaboração e construção de *software*.

Em todas as empresas entrevistadas, os sócios têm, pelo menos, graduação de terceiro grau/nível superior. A maior parte se formou em engenharia e/ou em administração e montou o próprio negócio após um período de experiência, não apenas na área de informática mas também, no caso daquelas empresas que desenvolvem *software* específico de um segmento, na área de especialidade do *software*. Isso pode ser observado na Linkware, uma vez que um dos sócios trabalhou um longo tempo em instituições bancárias,

passando por diversas funções, enquanto outro trabalhava em empresa de tecnologia no departamento voltado aos bancos. O mesmo ocorreu na Net Quality, onde os dois sócios trabalharam na mesma empresa de construção e incorporação e, após perceberem as limitações das soluções de gestão existentes no mercado, decidiram construir um sistema específico para essa área de atuação.

A própria concepção da Microsiga vem desse processo de aprendizagem anterior, pois o proprietário e o diretor da empresa de *software* de gestão para *mainframe* fundaram a nova empresa com o intuito de transformar a tecnologia voltada aos computadores de grande porte para os microcomputadores, mantendo as funções do sistema anterior. Nesse caso, a nova empresa contou não apenas com a experiência dos sócios da empresa original, mas também da mão-de-obra já treinada no *Bureaux* de Serviços SIGA. O mesmo aconteceu com a ABC71, cujos proprietários, ao invés de fundar uma nova empresa, investiram nos próprios recursos para desenvolver o novo *software*.

Assim, o que se observa, além da relação com o cliente, também o conhecimento do mercado específico acumulado na mão-de-obra, no caso reflexo da experiência profissional anterior dos sócios, é fundamental para a criação e sucesso do empreendimento.

Nos requisitos de contratação da mão-de-obra dedicada à atividade de desenvolvimento (quadro 12), todas as empresas consideram muito importante a concentração e disciplina para o trabalho. A educação formal na área de *software* também foi considerada muito importante por todas as empresas, com exceção da Linkware, que acrescentou como importante pessoas com conhecimento na área financeira, confirmando mais uma vez a importância do conhecimento do mercado específico de atuação da empresa.

Quadro 12

Requisitos de contratação do pessoal empregado dedicado à atividade de desenvolvimento do software

Agentes	Empresas Participantes				
	Microsiga	Linkware	ABC71	Net Quality	Kiron Systems*
Educação formal na área de software	muito importante	importante	muito importante	muito importante	-
Conhecimento prático ou técnico no desenvolvimento	muito importante	muito importante	pouco importante	muito importante	-
Concentração e disciplina para o trabalho	muito importante	muito importante	muito importante	muito importante	-
Criatividade	importante	importante	importante	muito importante	-
Outros		importante o conhecimento na área financeira		muito importante a facilidade de comunicação e apresentação	-

Fonte: entrevistas

* A Kiron Systems não estava contratando

Na Net Quality, um dos sócios participa dos treinamentos oferecidos pelas fornecedoras de *software*, e depois, ele próprio, treina o pessoal da empresa. Eles fazem uso também dos treinamentos oferecidos pela *Internet*. Por esse motivo, a empresa declarou não investir recursos financeiros nessa atividade.

A ABC71 oferece cursos internos aos seus funcionários, contratando consultores da área e, algumas vezes, cursos fora da empresa para alguns funcionários. Para isso a empresa destina 0,5% do seu faturamento para essa atividade desde 1998 (ver quadro A9, Anexo). Esse é também o padrão da Linkware que oferece treinamento constante, tanto em novos *softwares*, como em novos *hardwares*, sempre no Município de São Paulo. Treinamentos fora do país são feitos pelos sócios. Não foi possível saber quanto do faturamento a empresa destina a essa atividade.

A Microsiga possui centros de treinamento dentro da própria empresa, onde os funcionários são treinados na linguagem de programação própria da empresa e em ferramentas do mercado, com o objetivo de capacitá-los a desenvolver novas tecnologias. Esses centros de treinamento também servem para treinar o pessoal das franquias, chamados de colaboradores. Os treinamentos são ministrados por instrutores contratados

pela empresa, colaboradores já capacitados ou consultores da área de TI. A empresa investiu 12% do faturamento na atividade de treinamento e atualização tecnológica dos funcionários em 2001.

O que se observou então nas empresas de *software* de gestão integrada entrevistadas foi que a sua capacidade inovativa está baseada em dois tipos de conhecimento característicos do setor: os genéricos e codificados relacionados à plataforma tecnológica dos sistemas; e os tácitos, decorrentes da importância do conhecimento específico do setor de atuação do *software*. O primeiro conhecimento é desenvolvido e atualizado por meio de canais que possibilitem o acesso às informações tecnológicas geradas fora da localidade das empresas, como por exemplo a *Internet*, as publicações especializadas e as fornecedoras de *software* estrangeiras. O segundo é gerado nas relações pessoais, principalmente com os clientes, mas também pela experiência profissional dos desenvolvedores dos *software*. Pode-se dizer que estas características levam a relações de inovação 'para frente', ou seja, das empresas que desenvolvem *software* de gestão integrada com as suas empresas-clientes, mas também 'para trás', com suas fornecedoras.

Como consequência da maior relevância do desenvolvimento do produto em relação à pesquisa básica no setor analisado, o relacionamento com os institutos de pesquisa e com as universidades não foi destacado pelas empresas entrevistadas. Assim, conforme esperado, a atividade de P&D relatada demonstrou ser bastante informal.

3.4. Políticas públicas e perspectivas no mercado de *software* de gestão integrada

Quando questionados a respeito de quais políticas governamentais podem contribuir para o aumento da eficiência competitiva e a inovação das empresas do setor no âmbito local, a de incentivos fiscais é considerada muito importante por todas as empresas. Políticas para capacitação profissional, de estabilidade macroeconômica e de linhas de crédito também se destacam.

Quadro 13**Políticas Governamentais que podem contribuir para o aumento da eficiência competitiva e inovação das empresas do setor no âmbito local**

Políticas	Empresas Participantes			
	Linkware	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Estabelecimento de mais e melhores programas de capacitação profissional e treinamento técnico	muito importante	importante	muito importante	muito importante
Melhoria na educação básica	muito importante	pouco importante	sem importância	muito importante
Programas de apoio à consultoria técnica	importante	pouco importante	pouco importante	importante
Linhas de crédito	importante	importante	muito importante	muito importante
Incentivos fiscais	muito importante	muito importante	muito importante	muito importante
Maior estabilidade macroeconômica	muito importante	importante	muito importante	muito importante
Estímulos à formação de redes de cooperação entre empresas	importante	pouco importante	pouco importante	importante
Estímulos à formação de redes de cooperação entre empresas e centros de pesquisa	muito importante	pouco importante	pouco importante	importante
Melhoria da infra-estrutura física	muito importante	importante	pouco importante	sem importância
Outras				

Fonte: entrevistas

* O informante da Microsiga não possuía os requisitos para responder essas questões

É interessante notar a pouca importância dada à formação de redes de cooperação entre empresas o que pode ser resultado muito mais de uma característica cultural das empresas nacionais de software de gestão integrada do que da irrelevância desse tipo de parceria no processo de inovação e do aumento da eficiência competitiva.

Todas as empresas²⁶ declararam não ter participado de programas específicos promovidos por diferentes âmbitos de governo. No entanto, o Fundo SPTec, que tem participação da FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos - vinculada ao Ministério da

²⁶ Exceto a Microsiga, que disponibilizou como informante um técnico sem o perfil adequado aos objetivos dessa parte da entrevista. As respostas fornecidas sobre este aspecto foram ignoradas para efeito de análise.

Ciência e Tecnologia, através da Incubadora de Fundos INOVAR, estava prestes a adquirir 30% da Linkware. Nesta incubadora, parceiros nacionais e internacionais desenvolvem método estruturado de análise de Fundos e seleção de gestores e investem em Fundos de Venture Capital. Portanto a empresa estava participando ativamente de programa governamental. No entanto, o informante da Linkware declarou que, até então, todas as tentativas feitas para conseguir financiamento governamental haviam fracassado. O motivo, segundo ele, foi que a empresa nunca se enquadrou no perfil contemplado pelos financiamentos que, às vezes, consideravam-na pequena e outras vezes, era considerada grande.

A não adequação aos programas de financiamento do governo também foi apontado pela ABC71, que declarou o alto valor do montante financiado como inadequado à empresa. Segundo o informante, o perfil dos proprietários sempre foi crescer devagar, sem endividamento, assim o interesse era a captação de montante menor, que não comprometesse a saúde financeira da empresa.

No momento da entrevista, um dos sócios da ABC71 estava nos Estados Unidos, avaliando um fundo de risco, com o intuito de conseguir aporte de capital que ajudasse a empresa a realizar os investimentos necessários para expandir os negócios que se encontravam estagnados. A expansão almejada é ampliar o seu mercado para clientes de maior porte.

A Net Quality também chamou atenção pelo alto valor dos financiamentos, nunca menores do que 800 mil reais, o que é considerado elevado para uma empresa do perfil da entrevistada. Além disso, foi ressaltado o excesso de requisitos burocráticos que obriga a contratação de empresas para a elaboração de planos de negócios para serem apresentados ao BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Segundo o informante, estas empresas cobram caro, mesmo se o projeto não for contemplado pelo financiamento.

Apesar de considerar o seu mercado pouco vulnerável às investidas das empresas estrangeiras devido às especificidades do segmento de construção e incorporação, a Net Quality está se preparando para diversificar os seus negócios por meio da representação de um *software* americano de controle de projetos. Recentemente, a Net Quality recebeu uma

proposta de parceria com a SAP para ajudá-la a implantar o *software* de gestão em uma empresa de construção de Goiânia.

A Kiron Systems também passou por longos processos de avaliações de planos de negócios que canalizavam grande parte dos recursos da empresa e acabaram não gerando nenhum benefício. A informante chamou atenção também para a falta de informações a partir das quais as empresas possam orientar os seus negócios, tanto no que diz respeito ao perfil do mercado de atuação das empresas de *software*, como de indicadores de produtividade e eficiência. Segundo ela, a instituição que faz algo neste sentido, o Sebrae, oferece informações e cursos muito genéricos para o setor de serviços, não contemplando as especificidades de empresas de tecnologia.

Como foi visto anteriormente, a Kiron Systems encontra-se em situação bastante precária, focalizando seus recursos na viabilização de uma parceria recém-criada com a americana Microsoft, interessada em entrar num novo mercado em território brasileiro, o segmento de ERP (Estado de São Paulo, 12/05/2002), para o qual necessita constituir provedores de soluções de gestão integrada.

Já a Linkware acredita que as empresas estrangeiras não têm o mesmo potencial competitivo das empresas brasileiras em sistemas de gestão financeira, devido ao conhecimento acumulado pelas empresas nacionais em lidar com uma economia instável com constante mudança de regras. Pode-se considerar que as especificidades da economia nacional geraram o acúmulo de conhecimento tácito nos desenvolvedores de *softwares* da área financeira que não está presente nos desenvolvedores de outros países. Por esse motivo, e com a ajuda do novo sócio, o Fundo de SPTec, a empresa começa a se preparar para exportar os seus produtos.

3.5. Conclusão

As entrevistas demonstraram a existência de dois tipos de inovações na atividade de desenvolvimento de *software* de gestão integrada: a inovação tecnológica, mais propriamente dita, e a funcional ou sistêmica, decorrente de novas programações ou reprogramações no sistema. O primeiro tipo de inovação é determinado principalmente pelas mudanças tecnológicas na plataforma sobre a qual o *software* opera. Visto que a

plataforma é constituída de tecnologias geradas ao redor do mundo por empresas líderes estrangeiras, principalmente americanas, então as inovações tecnológicas realizadas pelas empresas de *software* de gestão integrada nacionais são, em grande medida, direcionadas por estas líderes estrangeiras fornecedoras de tecnologias de *hardware* e *software*. Esse direcionamento ocorre quando as líderes lançam novas tecnologias ou tecnologias atualizadas, e os desenvolvedores de *software* de gestão adaptam o seus produtos para se manterem no padrão tecnológico do mercado.

No entanto, também foi possível observar inovações tecnológicas motivadas por demandas de clientes. Um caso bastante recorrente é a adequação do produto de *software* de gestão integrada ao gerenciador de banco de dados da empresa-cliente. Demandas específicas também geram o desenvolvimento de inovações tecnológicas, como no caso do mensageiro eletrônico desenvolvido pela ABC71 Soluções em Informática Ltda.

As inovações funcionais ou sistêmicas são, na maior parte dos casos, geradas pela demanda dos clientes por novas funções ou adequações no sistema, decorrentes das necessidades e evolução dos negócios. Observou-se também que, apesar da extrema importância dos clientes na realização desse tipo de inovação, algumas vezes, foi o desejo dos desenvolvedores em manter ou expandir o mercado que levou a novas programações que resultaram em novas funções ou adequações das funções já existentes.

Tendo em vista a entrevista realizada na Linkware Informática Ltda., foi possível observar que o desenvolvimento de um novo produto normalmente engloba inovações funcionais e tecnológicas. Neste caso, o desenvolvimento do Linkfinance partiu da necessidade de adaptação de um produto antigo, o Linkbanking, a um novo setor econômico, as grandes empresas não-financeiras, exigindo não só a reprogramação do antigo sistema, mas também a inclusão de nova tecnologia para viabilizar o suporte do produto via satélite.

A característica da inovação nas empresas de *software* de gestão integrada é conseqüência da capacidade inovativa das empresas estarem baseadas em dois tipos de conhecimentos característicos do setor de *software*, conforme apontou Breschi e Malerba (apud. Campos, Nicolau e Cáriu, 2000): os genéricos e codificados relacionados à plataforma tecnológica dos sistemas; e os tácitos, decorrentes da importância do

conhecimento específico do setor de atuação do *software*. O primeiro conhecimento é desenvolvido e atualizado por meio de canais que possibilitem o acesso às informações tecnológicas geradas fora da localidade das empresas, ao redor do mundo. Por isso as entrevistas apontaram a *Internet* como uma das principais fontes de atualização tecnológica, seguida pelas publicações especializadas e pelas fornecedoras de *software*, sendo estas últimas, em sua maioria, grandes empresas estrangeiras. O segundo conhecimento é gerado nas relações pessoais, principalmente com os clientes, mas também pela experiência profissional dos desenvolvedores de *software*.

A importância dos clientes e dos fornecedores de *software* nas relações de cooperação tecnológica apontada pelas empresas entrevistadas, além de confirmar a dicotomia da capacitação tecnológica caracterizada anteriormente, também conduz à análise para a afirmação de Andersen e Lundvall (1997) de que as firmas da categoria *Specialized Supplier*, da qual o *software* de gestão integrada faz parte, desenvolveriam relações de inovação 'para frente' e 'para trás', ou seja, com suas fornecedoras e com suas clientes. No entanto, ao contrário do que os autores afirmaram, as relações de inovação entre empresas fornecedoras de *software* de gestão integrada e suas clientes não geraram restrições de comercialização no produto ou acesso privilegiado a estes. Isto pode ser decorrência da não existência de investimento relevante para gerar o conhecimento transmitido, justamente por esse ser tácito e generalizado entre as clientes.

As relações de parcerias com outras empresas são mais frequentes nas maiores empresas de *software* de gestão integrada e, considerando entrevista com a Linkware Informática Ltda., a relação com as parceiras estrangeiras são mais estratégicas do que com as nacionais, conforme demonstrado na seção 3.3..

Conforme esperado, a atividade de P&D encontrada não é aquela definida pelo Manual Frascati, ou seja, que ocorre quando o projeto objetiva a resolução de uma incerteza científica e tecnológica sobre bases sistemáticas e sim, são aquelas atividades mais relacionadas ao desenvolvimento do produto, como a pesquisa de novas tecnologias pela *Internet*, a análise do funcionamento e adaptação das novas tecnologias às tecnologias das empresas. Essa característica vem ao encontro não só da afirmação de Veloso (2002) sobre o pequeno papel da pesquisa básica no setor de *software*, destacando a atividade de

desenvolvimento do produto, mas também da natureza das EBTs nacionais nas quais o conceito de P&D tem que ser relativizado. Assim, parece coerente a pequena importância dos institutos de pesquisa e das universidades, tanto como fonte de atualização, como de relações de cooperação tecnológica, apontada nas entrevistas.

Além de uma mão-de-obra extremamente qualificada, ressalta-se a importância que o conhecimento do mercado específico assume neste segmento, principalmente aquele procedente das experiências profissionais anteriores dos sócios. A Linkware Informática Ltda. declarou ainda que um dos requisitos de contratação da empresa é que o profissional possua conhecimento na área financeira, uma vez que esse é o setor de aplicação dos seus *softwares*.

Já em relação ao financiamento das inovações, foi observado que ele somente é realizado pelos clientes quando estes são de grande porte. As desenvolvedoras de *software* de gestão integrada que atendem às empresas de menor porte, financiam total ou parcialmente as inovações com seus próprios recursos. Ressalta-se aqui que esses recursos são aqueles gerados pelas atividades da empresa – de desenvolvimento de *software* e outras, uma vez que a obtenção de financiamento externo, com bancos privados ou públicos, mostrou-se bastante inacessível para as empresas do segmento. Apenas a Microsiga e a Linkware haviam recebido recursos de fundos de investimentos.

Portanto, além da falta de políticas de incentivo fiscal, as entrevistas destacaram a falta de políticas de financiamento adequadas ao porte das empresas, o excesso de burocracia das políticas de financiamento existentes e a falta de indicadores específicos do setor que ajudassem as empresas a criar estratégias de mercado e a melhorar sua eficiência.

CONCLUSÃO

A inovação tecnológica no segmento de software de gestão integrada observada desde 1998 é incremental, baseada em processo de aprendizagem tecnológica contínua por meio da i) incorporação de tecnologia gerada nas empresas líderes da indústria de informática, principalmente empresas de software americanas, e ii) da relação com o consumidor. O primeiro processo de acumulação tecnológica está baseado em conhecimentos genéricos e codificados relacionados às características da plataforma sobre a qual o software opera, enquanto o segundo apóia-se no conhecimento tácito do setor econômico de aplicação do software. Então, além do importante papel do usuário como transmissor e orientador do processo de acumulação tecnológica, destacou-se também o papel das líderes mundiais no desenvolvimento do software.

Assim, observou-se a importância da localidade no processo de acumulação tecnológica das empresas de software de gestão integrada, o que vem ao encontro da afirmação de Jacobs (1969), na qual novos negócios se desenvolvem constantemente devido ao ambiente das grandes cidades que concentram habilidades e conhecimento, tornando-o mais propenso à inovação, ou de Storper (1997), para o qual as aglomerações geram economias externas para os negócios e podem ser vistas como fonte da dinâmica industrial. Nesse sentido, pode-se dizer que no caso específico do segmento de software estudado, as localidades são importantes não apenas como fonte e motivação para a inovação e para a própria constituição do negócio (ou do novo trabalho, nos termos de Jacobs), como enquanto canais privilegiados de acesso às informações acerca das estratégias tecnológicas hegemônicas e das plataformas tecnológicas geradas ao redor do mundo, nas quais operam os aplicativos produzidos pelas empresas brasileiras.

Apesar da análise empírica ter sido desenvolvida por meio de entrevistas em empresas localizadas no Município de São Paulo, arrisca-se aqui uma generalização desse conceito de inovação, que condiz não apenas com as empresas de software de gestão integrada nacionais, mas também para aquelas localizadas em outros países. Isto porque,

indiferentemente da localização da empresa, o desenvolvimento tecnológico de aplicativos de gestão integrada estará estreitamente relacionado com o desenvolvimento das plataformas tecnológicas determinado pelas líderes de mercado, ao mesmo tempo que deverá existir a adaptação dessa tecnologia ao conhecimento tácito local.

A relação da acumulação tecnológica com o local e com o mundial geram dois diferentes resultados na capacidade competitiva das empresas de software de gestão integrada. Se por um lado o processo produtivo das empresas é afetado pelas características legais e culturais locais – como, por exemplo, o sistema financeiro nacional ou a cultura administrativa de forma geral – possibilitando vantagens às empresas nacionais frente às empresas estrangeiras, por outro, as líderes de mercado podem anular essas vantagens simplesmente dificultando o acesso às informações tecnológicas de seus produtos ou/e lançando em curtos espaços de tempo novas versões dos seus produtos, o que dificulta o desenvolvimento de produtos locais compatíveis com o padrão tecnológico hegemônico do mercado. Esta estratégia é usada pelas empresas líderes, segundo Katz e Shapiro (1998), para sufocar as inovações nas empresas concorrentes e assim manter o poder de monopólio no mercado.

O que se verificou, em grande parte dos casos, foi a relação de hierarquia apontada por Roselino e Gomes (2000) onde as empresas estrangeiras definem não apenas o rumo do desenvolvimento tecnológico mas também garantem a rentabilidade das suas atividades em detrimento das empresas nacionais. Esta relação está elucidada na “parceria” entre a Net Quality e Oracle, onde a empresa nacional paga uma taxa anual para revender produtos da estrangeira. As relações com a Microsoft demonstraram também ser bem mais estratégicas para a empresa americana. Enquanto as empresas nacionais procuram especializar seus funcionários nas soluções Microsoft, ajudando a difundir o padrão tecnológico da líder, elas teriam como contrapartida o acesso facilitado às informações tecnológicas dos produtos Microsoft. No entanto, nada indica que estas informações de acesso facilitado ofereçam qualquer tipo de vantagens competitivas para as parceiras nacionais.

Então, apesar das parcerias serem um importante canal de acesso às informações tecnológicas geradas pelas empresas estrangeiras, conforme apontou Campos, Nicolau e Cáriu (2000), as empresas de software de gestão integrada nacionais, em que pese a sua

importância como difusoras dos produtos fornecidos pelas líderes, não conseguem alcançar termos mais vantajosos de negociação. Esta situação poderia melhorar se melhorasse a capacidade de organização das empresas do segmento, possibilitando a reivindicação de maior equidade nas relações entre elas.

Importante tentativa de parceria entre as empresas do segmento, como mencionado no capítulo 2, a Internet Alliance (IA) foi realizada em meados de 2000, com o objetivo de padronizar as tecnologias e sistemas para integrá-los à Internet. No entanto, o acordo construído entre as duas empresas nacionais com maior fatia de mercado, a Datasul e a Microsiga, se desfez em meados de 2001, o que praticamente inviabilizou a IA. Aquela que poderia ter sido a estratégia mais promissora para garantir a atuação das empresas nacionais frente às empresas estrangeiras, fracassou sem alarde da mídia especializada.

Já a análise empírica das parcerias entre as empresas entrevistadas e outras empresas nacionais demonstrou que, além de serem pouco frequentes, quando ocorrem são muito específicas, voltadas para o desenvolvimento de um único produto ou módulo, ou são pouco estratégicas tecnologicamente, como a parceria que a Linkware mantém com a G&P – Gennari & Pertree Ltda., que presta serviços de codificação das soluções criadas pela Linkware.

Não obstante a desvantagem das empresas nacionais nas relações que têm que travar com as estrangeiras, observa-se que essa realidade pode ser diversificada conforme o potencial de mercado em que se situa a empresa nacional. A Linkware foi a única empresa que detalhou parceria mais estruturada com duas importantes empresas estrangeiras de tecnologia (a Computer Associates e a Accenture) em que, aparentemente, não foram estabelecidas relações hierárquicas. Porém, mais elucidativo é o caso da Kiron Systems. No momento de desenvolver seu sistema em equipamento remoto, a empresa foi orientada pela Hewlett Packard (HP) a buscar revendedores de equipamento para obter as informações necessárias, enquanto a Microsiga criou parceria com a Lucent Technologies para desenvolver o seu equipamento sem fio. Ou seja, as empresas estrangeiras desenvolvem parcerias apenas com empresas nacionais já consolidadas e que possuam grande penetração no mercado.

Esta diferenciação entre as empresas entrevistadas quanto às relações com os parceiros tecnológicos, se estende para as perspectivas futuras de mercado. Depois de conseguir consolidar seus negócios e demonstrar potencial de rentabilidade, a Microsiga e a Linkware se associaram a fundos de investimento, totalmente estrangeiros no caso da primeira, e parcialmente no caso da segunda. A ABC71, em posição no grupo de empresas entrevistadas intermediária quanto ao seu faturamento, estava se submetendo a análise de fundos estrangeiros. Já a Net Quality e a Kiron Systems, que não haviam conseguido nenhum tipo de aporte de recursos tinham como perspectiva aprofundar associações com empresas estrangeiras, prestando serviços de menor valor agregado, o que tenderia a perpetuar suas posições nos níveis inferiores da hierarquia.

Com a recente declaração da Microsoft em atuar no mercado de ERP, a parceria em formação entre esta e a Kiron Systems, na qual a empresa nacional ficará com o papel de provedor de soluções de gestão integrada, representa mais do que a diferença na rentabilidade das atividades das empresas envolvidas. Este fato pode ser o primeiro indício de que a líder no segmento de sistemas operacionais pretende usar o seu poder de monopólio sobre o mercado que, até então, oferecia janelas de oportunidade para as empresas nacionais de software de gestão integrada. Uma estratégia de sufocamento da inovação, conforme visto no capítulo 2, negando acesso às informações tecnológicas do seu sistema operacional e banco de dados e a atualização dos seus produtos em curto espaço de tempo, junto com a associação com empresas locais que façam a customização dos seus produtos, provavelmente levaria ao fechamento de parte das empresas nacionais. As que conseguissem sobreviver teriam que se submeter à associação com a empresa americana e, conseqüentemente, a taxas de rentabilidade menores do que aquelas alcançadas atualmente.

Se a entrada da SAP Brasil, em 1995, representou a perda da liderança das nacionais nos segmentos de empresas de maior porte, mesmo assim as brasileiras, principalmente a Datasul e a Microsiga, continuaram liderando os segmentos de empresas menores. Isso se deve não apenas a complexidade da solução da empresa alemã incompatível com a realidade das empresas do *middle market* e do *low end* que, nas palavras de um técnico da área, "representa uma Ferrari para ir até a padaria da esquina", mas também ao fato das desenvolvedoras locais oferecerem produtos mais adaptados à realidade local. A entrada da

Microsoft, que tem seu padrão tecnológico disseminado nas grandes e pequenas empresas, junto com estratégia de parceria com as desenvolvedoras nacionais, terá potencial de mercado bastante superior a empresa alemã.

Evidencia-se assim a urgência no aprofundamento da discussão a respeito das políticas públicas que promovam a atuação das EBTs nacionais que desenvolvem software de gestão integrada no sentido de fomentar a sua consolidação. Assim, cabem algumas considerações à luz dos aspectos abordados nas entrevistas e na análise em geral que se desenvolveu na presente dissertação.

Em primeiro lugar, questiona-se a problemática do financiamento. Ficou bastante evidente no capítulo 3 a dificuldade das empresas informantes em obter financiamento para suas atividades. Todas elas ressaltaram a não adequação dos financiamentos às características das empresas, sendo que a maioria chamou atenção para o valor elevado dos montantes oferecidos, acima das necessidades das desenvolvedoras. Esta característica vem ao encontro da afirmação de Pinho, Côrtes e Fernandes (2002) que, avaliando os instrumentos de fomento à criação, consolidação e desenvolvimento das EBTs no Estado de São Paulo, observaram a existência no Brasil de variedade de linhas aproximada àquela existente na Europa. Estaria faltando então uma maior efetividade dos instrumentos existentes.

Segundo os autores, as agências de financiamento apontam as precariedades de ordem administrativa como uma restrição básica à ampliação do número de empresas apoiadas pelos programas. No entanto, o que se observou nas entrevistas, mais especificamente na Net Quality e na Kiron Systems, é que apesar da primeira ter buscado o apoio do Sebrae para desenvolver seu plano de negócio, e a segunda ter o seu plano escolhido na primeira fase da avaliação para financiamento de fundo de capital de risco em processo coordenado pelo Projeto Inovar da FINEP, nenhuma foi bem sucedida. Diante do dinamismo das empresas em seus respectivos mercados, essa dificuldade de acesso aos instrumentos sugere que o problema não é necessariamente a precariedade administrativa das empresas. No caso da Kiron, após ser aprovada por ter um plano de negócios consistente, foi preterida pelos investidores, no entender do informante, por não ter seu projeto relacionado diretamente à Internet, o que estava mais em voga no período.

Vem a propósito lembrar as observações de Jacobs (1969), efetuadas no momento de emergência de negócios de informática e alta tecnologia nos EUA, sobre os benefícios do financiamento de empresas com atividades inovadoras, normalmente rejeitadas pelas instituições de financiamento mais tradicionais. Segundo a autora, estas empresas, normalmente de pequeno porte, que são obrigadas a disputar os financiamentos públicos com as grandes empresas, que exercem maior poder de pressão sobre os governos, podem gerar uma nova dinâmica econômica em uma região, no caso, a atualmente conhecida "Rota 128" em Boston.

Vale lembrar ainda que a inovação nas empresas de software de gestão integrada analisada foi financiada principalmente por recursos próprios das empresas, salvo aquelas que têm como cliente empresas de grande porte, o que possibilita repassar os custos da inovação ao demandante. Neste ambiente, cabe avaliar os benefícios que uma linha de financiamento específico para EBTs, contemplando as necessidades de montantes menores e trâmites menos burocratizados, poderiam trazer para a economia e para a sociedade. Como Pinho et alii alertam, menos que uma baixa taxa de natalidade, problema mais agudo para a economia brasileira é a alta taxa de mortalidade que acomete tais empresas, para a qual a oferta de alternativas mais apropriadas de financiamento às suas reais necessidades e características de mercado.

Além de uma política de crédito, outro aspecto importante é uma política que garanta o acesso das empresas às informações tecnológicas necessárias para o desenvolvimento de softwares compatíveis com as tecnologias de mercado. Considerando a dinâmica de rápida transformação tecnológica do setor de software, é crucial garantir a atualização constante dessas informações. Observando o resultado da análise empírica nota-se que as menores empresas não conseguem participar de congressos, feiras e exposições, sabendo-se que estes eventos são relevantes fontes de informações. Assim, além de cuidar para garantir o acesso das empresas com menos recursos a possibilidades variadas de fontes de conhecimento, é necessária também uma política que promova, de forma coordenada, as condições de negociação das empresas nacionais de software para troca de informações com as grandes empresas líderes. Lembrando que informações sobre a plataforma tecnológica na qual opera o software são fundamentais para o desenvolvimento de aplicativos compatíveis com a tecnologia e portanto competitivos no mercado. Como argumentam Katz e Shapiro (1998),

um grupo de usuários organizados pode enfraquecer vendedores de software poderosos. Uma legislação mais favorável à empresa brasileira pode facilitar os interesses desta na negociação, que tem como característica o fato de ser uma relação assimétrica por excelência.

A tentativa de realizar uma parceria com o objetivo de definir o padrão tecnológico para a troca de informações por meio da Internet, a chamada *Internet Alliance*, demonstrou a necessidade das desenvolvedoras de software, principalmente das empresas nacionais de soluções de gestão integrada, de compatibilizarem suas soluções. No entanto, o fracasso dessa tentativa, não obstante a importância da compatibilização entre soluções para garantir a competitividade no mercado de software, leva à conclusão de que é necessária uma investigação mais cuidadosa que permita identificar as dificuldades para a realização desse tipo de associação. Considerando sua importância para o desenvolvimento do setor no país, caba ao poder público participar da busca conjunta de soluções para o problema, desde a identificação das dificuldades até o monitoramento de resultados de políticas, passando pela função essencial de desenho e avaliação destas.

A análise empírica apontou também a percepção da falta de informações organizadas sobre as quais os desenvolvedores possam apoiar as suas decisões comerciais e gerenciais. Além de um banco de dados que trace o perfil do mercado de atuação da empresa (número e porte das empresas por segmento econômico e localização, grau de informatização, capacidade da mão-de-obra etc.), é necessária a construção de indicadores de produtividade e eficiência que ajudem as empresas a orientar os seus negócios.

Ações nesse sentido já vêm sendo feitas. No Estado de São Paulo, a realização da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista, com anos base 1996 e 2001, oferece um grande detalhamento de informações de empresas industriais, comerciais e de serviços que podem ser usadas para estratégias de mercado. Já em relação às metas de produtividade e eficiência, o Ministério de Ciência e Tecnologia vem elaborando indicadores desde o início da década de 1990, não apenas do setor de informática em geral, mas também do setor de software especificamente. Sendo assim, o que se faz necessário são políticas que participem os empresários da existência destas bases de dados, bem como promovam a inter-relação

destes com as instituições que elaboram as pesquisas, buscando cooperação mútua no aperfeiçoamento das informações.

Cabe ainda ressaltar as dificuldades encontradas durante as entrevistas em adequar os conceitos que orientam a análise, tão arraigados na lógica industrial, para um segmento do setor de serviço. Observou-se que, apesar do segmento de software de gestão integrada possuir um resultado final que pode ser chamado de produto, nem por isso a distinção entre processo e produto pode ser perfeitamente verificada. Conseqüentemente os informantes demonstraram bastante dificuldade em precisar o período de desenvolvimento do software. Além disso, em que pese a dificuldade na definição da atividade de P&D, em alguns casos sendo declarada pelo informante como informal, os registros contábeis sempre apontaram gastos formais. Tudo isso demonstra a necessidade de se aprofundar discussões sobre o setor serviços, principalmente em países em desenvolvimento, já que os conceitos encontrados na literatura internacional podem não se ajustar a realidade das empresas brasileiras.

O recente movimento de migração das soluções para a plataforma .NET da Microsoft, realizada pela Linkware e a ABC71, ilustra dois importantes pontos a serem considerados em projetos futuros. O primeiro é se o novo padrão tecnológico, que permite a troca de informações entre diferentes sistemas desenvolvidos em diferentes linguagens, irá anular, ou pelo menos diminuir, o efeito rede gerado pelo padrão tecnológico das empresas líderes do segmento de software. Esta situação poderá levar a uma maior competitividade no segmento de software de gestão integrada. O outro ponto é a opção tecnológica da Microsiga em não migrar as soluções instaladas nos seus clientes para o padrão tecnológico de mercado, criando uma linguagem própria que possibilite a satisfação das novas demandas sem gerar grandes transtornos aos usuários. Se por um lado essa tecnologia pode gerar a independência tecnológica alardeada, por outro pode significar apenas uma solução temporária para um sistema que se mostrará menos competitivo no futuro.

A existência de um mercado de software de gestão integrada a ser explorado, considerando que grande parte das empresas nacionais ou ainda não começaram o processo de automação das suas atividades administrativas, ou encontram-se em um estágio de integração parcial conforme observado nas pesquisas "*Administração de Recursos de*

Informática" do Centro de Informática aplicada da FGV-SP e nas informações retiradas do Banco de dados do IEES e expostas no capítulo 1, torna fundamental a atenção dos formuladores de políticas públicas nacionais neste segmento econômico. Ainda mais considerando o potencial demonstrado pelas empresas brasileiras no desenvolvimento desta atividade, que oferece uma ampla possibilidade de estratégias de diferenciação de produto e de ampliação das soluções para diferentes mercados econômicos, o que pode viabilizar a ampliação de um mercado de alto valor agregado, com postos de trabalhos qualificados e fundamental na construção de sistemas que se adaptem e aperfeiçoem as formas organizacionais locais, respeitando as características e realidades nacionais.

ANEXOS 1 – Quadros Resumo

Quadro A1

Origem do faturamento segundo o tipo de produto ou serviços oferecidos pela empresas em 2002

Mix de Produtos e Serviços	Participação no Faturamento das Empresas Participantes				
	Microsiga	Linkware*	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Software pacote					
Software pacote customizado	30	50	20	70	
Software embarcado		10			
Software sob encomenda		10		5	
Consultoria para implantação de sistema	39	10	30	5	
Manutenção e assistência técnica em software	31	5	50	10	10
Comércio de equipamentos					
Comércio de software produzido por terceiros		5		10	
Outros					90 (ASP)

Fonte: entrevistas

* O faturamento informado pela Linkware soma 90%. A empresa enviou as informações por e-mail após a entrevista, e não foi possível identificar os 10% faltantes.

Quadro A2

Características dos produtos e inovação tecnológica na Linkware

LinkBanking (produto desenvolvido antes de 1998)	
Tipo do Produto	Software pacote com customização
Descrição do produto	Tem o objetivo de oferecer total controle e acompanhamento da maior parte das modalidades de operação disponíveis no mercado financeiro nacional e internacional. Interativo, é voltado para instituições financeiras e tem a finalidade de ajudá-las a reduzir as despesas operacionais. Uma das facilidades está na possibilidade de integração das informações sobre operações financeiras com outros sistemas desenvolvidos pelas instituições (conta corrente, contabilidade, informações gerenciais, riscos, rentabilidade e fluxo de caixa, entre outros).
Setor econômico	Direcionado para as instituições financeiras
Equipe responsável	16 pessoas
Período do desenvolvimento	Agosto de 1995 até março de 1997
Possui algum tipo de proteção intelectual	Apenas o nome do produto. Optou por não registrar o produto porque além do registro ser custoso, é necessário detalhar todo o desenvolvimento do software o que torna o processo de registro muito trabalhoso. E, finalmente, não existe jurisprudência formada.
Número de clientes do produto	8 bancos
Localização dos clientes	6 em São Paulo, 1 no Rio de Janeiro e 1 em Curitiba.
Ocorreu participação de algum cliente na definição do produto?	Sim. Foi uma série de demandas do Banco CCF que acabou levando a uma parceria para o desenvolvimento do produto. Essa parceria não gerou nenhuma limitação de comercialização do software para a Linkware.
Inovações ocorridas a partir de 1998	
Considerações gerais	O informante declarou quatro fatores que afetam o sistema: i) hardware; ii) o ambiente operacional; iii) a tecnologia de base de dados; e iv) o front-end. Qualquer mudança nesses fatores obriga a empresa a adaptar o produto. As inovações nessa empresa ocorreram com a elaboração de novos produtos que serão detalhados a seguir
LinkFinance	
Tipo do Produto	Software pacote com customização
Descrição das inovações	Foi desenvolvida a versão Linkbanking para grandes corporações não financeiras, oferecendo suporte por meio de conexão via satélite.
Equipe responsável	22 pessoas: 4 analistas, 12 programadores, 2 DBAs (Administrador de banco de dados), 4 pessoas para testar o produto.
Período do desenvolvimento	Dezembro de 1998 até dezembro de 1999
Motivação do desenvolvimento	Demanda da empresa Pirelli S.A. que não estava satisfeita com os produtos oferecidos no mercado, então por indicação de um cliente da Linkware, ela propôs a adaptação do LinkBanking.
Financiamento do produto	O desenvolvimento custou 1.500 mil reais. A empresa Pirelli, demandante do produto, pagou pelo desenvolvimento, não existindo nenhum acordo que restringisse a comercialização do produto para outros.
Existência de produto similar no mercado	Existia, mas não com a abrangência do LinkFinance

Tipo de investimento realizado	<p>Em hardware: no caso do Linkfinance não existiu investimentos específicos em hardware, pois não foi necessário novos ambientes (plataformas). A empresa tem um servidor específico para cada gerenciador de banco de dados. É necessário investir em um novo servidor se for necessário o uso de um novo gerenciador de banco de dados ou, no caso de evoluções tecnológicas que necessitem de equipamentos mais potentes.</p> <p>Em uma empresa como a Linkware o investimento em hardware é constante, não necessariamente relacionado a um novo produto.</p> <p>Em software: O fato desta solução oferecer suporte por conexão via satélite exigiu alguns recursos a mais de linguagem. Foi adquirido um aditivo do Visual Basic que custou 50 mil reais.</p>
Parcerias	A parceria foi com a Computer Associates, que é parceira constante da Linkware. Nesse caso, a empresa usou um software de modelagem de dados da CA sem custo financeiro.
Possui algum tipo de proteção intelectual	Assim como o LinkBanking, possui proteção apenas para o nome do produto
Número de clientes do produto	17
Localização dos clientes	15 em São Paulo, 1 no Rio de Janeiro e 1 em Curitiba
Ocorreu participação de algum cliente na definição do produto?	Inicialmente a Pirelli, e atualmente novas clientes, como a Votorantim e a Xerox estão demandando novas atualizações. No caso dessa última, caso o negócio seja efetivado, será necessário atualizar o banco de dados para a versão do Oracle 8.7.
LinkTreasury	
Tipo do Produto	Solução pacote com customização
Descrição das inovações	<p>Pode ser considerado um novo módulo que tem como função o controle de tesouraria, além de possuir recursos para monitorar, em tempo real, o movimento de papéis, commodities, câmbio e índices, desenvolvido para atender à preocupação freqüente das corporações. O produto oferece ainda acesso ao Sistema de Pagamento Brasileiro (SPB). Assim, se o cliente dos outros dois produtos quiserem se atualizar no SPB, então ele terá que adquirir esse módulo. Também faz interface com o S.W.I.F.T – Society for Worldwide Interbank Financial Transactions, que é uma base de dados mundial financiada pelos bancos.</p> <p>Além de ser um módulo para ser acoplado no Linkbanking ou Linkfinance, ele também pode ser uma versão simplificada do Linkfinance, mais adequada as empresas de médio porte.</p>
Equipe responsável	6 pessoas: 2 analistas e 4 programadores
Período do desenvolvimento	De outubro de 1999 até junho de 2000
Motivação do desenvolvimento	Solicitação do Banco CCF, atual HSBC
Financiamento do produto	Do cliente, que pagou 250 mil reais
Tipo de investimento realizado	Foram investidos 30 mil reais para montar um servidor Unix. Foram também incluídos softwares específicos de autenticação digital e troca de mensagens autenticadas
Parceria	Mais uma vez, a parceria foi realizada com a Computer Associates. A CA ajudou a Linkware na conexão com o S.W.I.F.T.
Possui algum tipo de proteção intelectual	Proteção do nome do produto
Número de clientes do produto	8
Localização dos clientes	6 em São Paulo, 2 em Curitiba

Ocorreu participação de algum cliente na definição do produto?	O Banco CCF, atual HSBC
Robolink	
Tipo do Produto	É uma ferramenta que deve ser sempre agregada a uma solução
Descrição das inovações	É uma espécie de de mensageiro automático, uma vez que ele tem como função distribuir as mensagens eletrônicas dentro do sistema. Os produtos existentes no mercado são chamados de Workflow. Ele troca mensagens do sistema de gestão financeira com outros sistemas de outras instituições que podem estar localizadas fora do país. As informações trocadas podem ser extratos bancários, cobranças, pagamentos. Tem conexão com o S.W.I.F.T., o Sisbacen e o SPB.
Equipe responsável	12 pessoas: 2 integradores, que são especialistas em integrar ambientes tecnológicos diferentes, 4 analistas e 6 programadores.
Período do desenvolvimento	De junho de 2000 até março de 2001.
Motivação do desenvolvimento	A empresa percebeu que existia um nicho de mercado e propôs o produto para 3 clientes (1 empresa e 2 bancos) que concordaram em financiar parte do desenvolvimento. Não ocorreu contrato que limitasse a comercialização do produto para outros clientes
Financiamento do produto	O investimento foi em torno de 400 mil reais, 60% financiados por clientes e o restante pela própria empresa
Tipo de investimento realizado	Gastos com licença de um sistema de mensagem da IBM com padrão de transmissão XML. Uma parte do investimento foi direcionada para contratação de consultoria especializada em simular fraudes no sistema testando a inviolabilidade do produto, além de testes com a Telefônica de linhas específicas e outros.
Parceria	Fez parceria com a Accenture que foi <i>expertise</i> em tecnologia.
Possui algum tipo de proteção intelectual	Apenas o nome do produto.
Número de clientes do produto	12
Localização dos clientes	4 no Rio de Janeiro, 8 em São Paulo

Fonte: entrevistas

Quadro A3

Características dos produtos e inovação tecnológica na ABC71

Sistema Empresarial ABC71	
Tipo do Produto	Software pacote com customização
Descrição do produto	Abrange a empresa inteira, desde a área administrativo-financeira, contas a pagar, a receber, bancos, gestão orçamentaria; a área industrial, fabricação, programação fina, planejamento, custeio da produção; custo de produção, estoque, compras; a área comercial, <i>business</i> , vendas, faturamento. Tudo isso integrado.
Setor econômico	Direcionado a todos os setores econômicos
Motivação	Os sócios criaram a empresa e desenvolveram o produto que já tinha uma demanda (inicialmente o produto era em <i>mainframe</i>). Quando a empresa percebeu que o <i>mainframe</i> seria ultrapassado pelos microcomputadores, eles investiram em um novo produto adequado à nova tecnologia emergente.
Equipe responsável	18 pessoas
Período do desenvolvimento	Do ano de 1988 até 1991
Possui algum tipo de proteção intelectual	Não

Número de clientes do produto	200
Localização dos clientes	<u>Município de São Paulo</u> : mais ou menos metade dos clientes <u>Próximo S. Paulo</u> : Campinas, Diadema, Guarulhos, Itupeva, Jandira, Jundiá, Mauá, Mogi das Cruzes, Santos, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul. <u>Interior de SP</u> : Bebedouro, Pedreira, Paraguaçu Paulista, Holambra/Jaguariúna, Paulínea, Tatuí, Rio Claro, Descalvado. <u>Em outros estados</u> : 3 na Bahia, 6 em Minas Gerais, 1 em Pernambuco, 2 no Rio de Janeiro, 2 no Rio Grande do Sul.
Ocorreu participação de algum cliente na definição do produto?	Desde o <i>mainframe</i> o produto vem se desenvolvendo por demanda.
Inovações ocorridas a partir de 1998	
Descrição das inovações	<u>INOVACÕES FUNCIONAIS</u> 1) Refez os módulos industriais (módulo MRP (Materials Requirements Planning – Planejamento das Necessidades Materiais), voltados para engenharia de materiais, MPS (Master Production Schedule – Plano Mestre de Produção, para planejamento de médio e longo prazos das pequenas e médias indústrias, CRP, programação de recursos, máquinas); foram ampliadas as funções do módulo de PCP (Planejamento e Controle da Produção), além de ter sido desenvolvida uma interface com o APS (Advanced Planning and Scheduling – Planejamento e Programação Avançados) que faz a programação fina (Prazo de desenvolvimento de quase 2 anos – de 99 a 2002); 2) Módulo de Gestão Orçamentária, desenvolvido em parceria com a cliente Usina Cocal de Paraguaçu Paulista, sendo que a definição do produto foi responsabilidade da cliente (10 meses – início de 2002 e finalizou um pouco antes da entrevista); 3) Modernização dos módulos <u>INOVACÕES TECNOLÓGICAS</u> ; 4) Rescreveu o módulo da versão texto para a versão gráfica que foi um processo quase artesanal (começou em 96/97 e se estendeu até 99), e junto criou a possibilidade de geração de gráfico (mais de 3 anos, 97, 98 e 99); 5) Incorporação de gerador de relatórios no produto (inclui um software de uma fornecedora Americana chamada Report Builder); antes disso, todo cliente que queria um relatório tinha que pedir para a ABC71; agora, distribuindo esse software americano junto com o produto, o cliente mesmo gera os seus relatórios; 6) Desenvolveu um mensageiro eletrônico, conhecido como workflow (ver o produto Robolink da Linkware) e incluiu um sistema de autorização automática de compras e outros gastos por meio destas mensagens eletrônicas.
Responsáveis pelo desenvolvimento	1) na definição do software, por 4 ou 5 pessoas, o próprio informante (diretor técnico), o gerente de produtos industriais e dois ou três programadores mais especiais, e o desenvolvimento é feito por todo o resto; 2) cerca de 6 pessoas; 4) 18 pessoas
Motivação do desenvolvimento	1) Não perder cliente e expandir o mercado; 2) Demanda do cliente, que definiu as funções que o módulo precisaria ter e a ABC71 desenvolveu, porém sem cobrar todo o desenvolvimento que inviabilizaria a demanda; 4) Manter e expandir mercado, o software estava feio e desatualizado; 5) tornar o software mais atraente; 6) Tiveram uma primeira demanda de um cliente. Como o produto existia no mercado, tentaram fazer parceria com empresa que desenvolvesse o workflow, mas como não foi possível, eles decidiram fazer um mensageiro eletrônico caseiro, que acabou gerando um novo módulo.

Parceria	1) Consultoria industrial com a Straight (consultoria de soluções industriais, localizada no município de São Paulo) e a PPI-Multitask (empresa especializada no desenvolvimento e implantação de soluções completas para o planejamento, gerenciamento, automação e controle das atividades e processos industriais, localizada no município de São Paulo); a contrapartida da parceria é que a Straight e a PPI-Multitask podem implantar e dar consultoria para as empresas clientes da ABC71, enquanto para a própria ABC71 a parceria possibilita um módulo industrial mais eficiente, que não seria possível sem o conhecimento especializado das parceiras.
Financiamento do produto	1) a própria ABC71 e as parceiras; 2) ABC71 e cliente; 4) a própria ABC71; 6) o primeiro desenvolvimento foi pago pelo cliente, mas depois a própria empresa investiu para criar o produto oferecido aos outros clientes.
Tipo de investimento realizado	1) não existe investimento específico de hardware e software para uma inovação específica de sistema, o investimento foi geral na área de desenvolvimento. O investimento deve ser perto de 1 milhão de reais (esse valor é porque existem as parcerias, segundo o informante, que lembra que esse tipo de software em empresas maiores vale milhões de dólares). 2) cerca de 400 a 500 mil; 4) 2 milhões de reais, talvez mais no espaço de quase 3 anos; 5) Uma das pessoas dedicadas à atividade de P&D dedicou quase dois meses para conseguir tornar o software americano e o sistema da ABC71 mais amigáveis, testar o funcionamento; 6) não sabe dizer.
Possui algum tipo de proteção intelectual	Não
Observações	A ABC71 desenvolveu um módulo de faturamento sob encomenda para uma empresa cliente (Empresa Zamboni Atacadista). Devido as características próprias do negócio da empresa Zamboni, o módulo não possui mercado para ser revendido à outras empresas e não foi incluído no Software Empresarial ABC71. Por esse motivo a cliente financiou todo o custo de desenvolvimento.

Quadro A4

Características dos produtos e inovação tecnológica na Net Quality

SGI	
Tipo do Produto	Software pacote com customização
Descrição do produto	Software de Gestão que abrange todas as funcionalidades das empresas de construção e incorporação, desde a automatização da área administrativa até a integração do canteiro de obra.
Setor econômico	Construção e incorporação
Motivação	O sistema (módulos produzidos por terceiros nacionais) da Gali CGN Construtora Incorporadora, tinha uma série de imperfeições. Antes de trabalhar na Gali Antônio Celso, um dos sócios, já tinha trabalhado na Villares, onde existia um software de ERP aplicado à gestão industrial, que inspirou a idéia de desenvolver um sistema de gestão para a construção, sendo assim uma concepção dos sócios.
Desenvolvimento	Os dois sócios da empresa
Período do desenvolvimento	De junho de 1995 até outubro de 1997
Investimento	15 mil reais de equipamentos, 70 mil reais de software e dois anos e meio de trabalho dos dois sócios.
Possui algum tipo de proteção intelectual	Não
Número de clientes do produto	20
Localização dos clientes	16 em São Paulo e 4 na localidade (Mogi das Cruzes e Susano)

Inovações ocorridas a partir de 1998	
Descrição das inovações	1) Antes de 1998, o produto estava construído em DOS, a partir daí ele foi totalmente reformulado para as características atuais (banco de dados relacional, incorporação de atividades de planejamento e contabilização com nova linguagem visual); 2) Incorporação de módulo de contabilidade, cujo desenvolvimento demorou 1 ano e meio (do segundo semestre de 2000 até o final de 2001); 3) inclusão de módulo de planejamento, foi desenvolvido de 8 meses a 10 meses (do início de 2001 até o final de 2001); 4) Ocorreu a adaptação do SGI para o Unibanco em 1999, devido ao pedido do próprio Unibanco que tinha interesse em ter um sistema que o auxiliasse no acompanhamento dos financiamentos de imóveis via incorporadoras; 5) Inclusão de funções via Internet, que aconteceu em 2001, possibilitando ao cliente processar o sistema remotamente, tanto a administração quanto as operações de produção na obra. Levou de 6 a 8 meses; 6) Atualizações mensais que ocorriam de 1998 até 2001 não são grandes modificações de estrutura, enriquecimento de módulos com outros relatórios ou com outras funcionalidades. De estrutura mesmo só aquelas grandes citadas (inclusão da contabilidade, inclusão do planejamento).
Motivação para o desenvolvimento	1) Percepção dos sócios da necessidade de atualizar o produto tecnologicamente; 2) O sistema estava atendendo todos os departamentos menos a contabilidade e essa parte é algo de que nenhum dos sócios entendiam. Então eles tiveram a oportunidade de fazer contato com um consultor autônomo, que trouxe o conhecimento que os sócios não tinham de contabilidade e tributação fiscal (não existiu uma demanda prévia de um cliente); 3) Demanda do cliente; 4) Demanda do cliente; 5) Percepção dos sócios
Financiamento	1) Recursos próprios; 2) Recursos próprio e do parceiro que realizou a consultoria sem cobrar; 3) Recursos próprios; 4) O cliente financiou todo o desenvolvimento; 5) Recursos próprios
Parceria	2) O parceiro é um consultor autônomo recebe um percentual da licença e manutenção que diz respeito ao módulo de contabilidade, em alguns casos ele é contratado pela empresa cliente como consultor para implantação do módulo;
Tipo de investimento realizado	Os investimentos realizados para a inovação são mais de mão-de-obra. O hardware e o software estão sempre sendo atualizado. O informante demonstrou insatisfação com o relacionamento com a Oracle. Segundo ele, a Oracle cobra uma taxa para a Net Quality ser representante dos produtos Oracle. Assim mesmo que a fornecedora ofereça atualização constante dos produtos, o valor é muito alto para uma empresa do porte da Net Quality, ainda mais considerando o aumento do dólar.
Ocorreu participação de algum cliente na definição do produto?	Um cliente, localizado no município de São Paulo, participou da elaboração do módulo de planejamento. O relacionamento é de amizade e eles tinham interesse em ter um módulo totalmente integrado, sendo assim, não houve um contrato que limitasse a venda desse módulo ou que oferecesse participação.

Fonte: entrevistas

Quadro A5

Características dos produtos e inovação tecnológica na Kiron Systems

Produto desenvolvidos antes de 1998	
Mercury	
Tipo do Produto	Software pacote com customização

Descrição do produto	Sistema de Gerenciamento de Marketing e Automação de Vendas. Todas as formas possíveis que existem de relacionar a empresa do portão para fora: agendar visitas, preparar-se para o contato pessoal com o cliente, conhecendo o perfil de cada pessoa envolvida, opiniões, sugestões etc. O agente tem informações financeiras, histórico de compras, rentabilidade do cliente e outras, que lhe permite fazer uma venda direcionada às necessidades de cada um. A obtenção de informações de mercado, concorrência e outras forma um <i>Database Marketing</i> , para direcionar ações comerciais com maior efetividade. A solução é compatível com as principais plataformas existentes no mercado, como <i>notebooks</i> , <i>HandHelds</i> e <i>Palmtops</i> .
Setor econômico	Direcionado a todos os setores
Motivação	Eles trabalhavam com EDI, e o grupo Eucatex solicitou um software que o ajudasse a organizar as informações com os representantes. Quando eles desenvolveram já estavam pensando em comercializar para outros clientes. Não existia o termo CRM nessa época, a evolução do produto foi ocorrendo conforme a informante pensava nas possibilidades de soluções e incrementações.
Equipe responsável	Principalmente os sócios
Período do desenvolvimento	Desde 1994
Possui algum tipo de proteção intelectual	Não
Número de clientes do produto	Atualmente não existem clientes para esse produto
Inovações ocorridas a partir de 1998	
Descrição das inovações	Foi muito mais uma mudança de tecnologia. Eles partiram de uma tecnologia de 16 bits para 32 bits, com orientação a objetos, com componentização do software, desenvolvimento multi-camadas e plataforma WEB. Essa atualização gerou o modelo de negócios ASP, no qual os clientes podem acessar remotamente a base. Devido ao preço da tecnologia de acesso remoto, a empresa optou também por desenvolver uma solução para a Internet para ter um produto mais acessível. Assim, com a Internet, o representante/vendedor não precisa mais ter computador, ele precisa apenas de acesso à Internet. Tudo que existia no produto <i>off-line</i> passou a existir na Internet. Para realizar o acesso remoto foi necessário o aluguel de uma rede privada, da Embratel, para garantir a integridade dos dados.
Período	As inovações ocorreram de 1998 para cá. É difícil precisar o período exato. Quando uma alteração ocorre, torna-se necessário fazer outra que por sua vez gera uma outra, a roda está girando constantemente. Não existe um marco, o produto vai evoluindo ao longo do tempo.
Responsáveis pelo desenvolvimento	12 pessoas (um sócio imagina o produto e a funcionalidade, o outro pensa a construção do produto e define as tecnologias e o projeto, o restante faz a análise e a programação).
Motivação do desenvolvimento	Às vezes é uma demanda do mercado, outras é para criar um diferencial em relação ao concorrente.
Financiamento do produto	Sempre foi financiamento próprio

Tipo de investimento realizado	<p>Continuou a ser plataforma Windows. Quando o entrevistado foi questionado a respeito da demanda que a inovação causou sobre novos equipamentos, ele explicou que em informática, conforme o tempo vai passando, é obrigatório atualizar as máquinas. Isso ocorre devido ao procedimento que a Microsoft tem de atualizar constantemente o software, então passa a ser impossível rodar um Windows XP com 32 mega de RAM. Quando eles começaram a colocar a plataforma Mobil (de acesso remoto) para a utilização do <i>Handheld (Pocket PC)</i>, eles tiveram que comprar os equipamentos para poder realizar o desenvolvimento. O informante nesse ponto lembrou um problema da legislação brasileira com o balanço das empresas: um equipamento usado para a produção do software se torna obsoleto em 9 meses, porém a legislação brasileira não permite a amortização de um bem em menos de 2 anos, criando uma situação fictícia no balanço. Existe então a compra constante de PCs, atualização de equipamentos, aquisição de software.</p> <p>Uma <i>workstation</i> (plataforma de desenvolvimento) custa em torno de 6 mil reais, tendo que fazer um <i>up-grade</i> (atualização tecnológica) a cada nove meses, que também acaba saindo nessa faixa de preço. O servidor custa mais do que a <i>workstation</i>, em torno de 25 mil reais, mas não é necessário o <i>up-grade</i> tão rápido.</p>
Possui algum tipo de proteção intelectual	Não

Quadro A6

Características dos produtos e inovação tecnológica na Microsiga

Produto desenvolvidos antes de 1998	
AP6	
Tipo do Produto	Software pacote com customização
Descrição do produto	Software de gestão integrada que abrange desde o relacionamento com os clientes (CRM), o <i>Business Intelligence</i> , <i>Workflow</i> , a automação administrativa com os fornecedores, distribuidores e transportadores, com toda a infra-estrutura e para o uso de recursos via Internet
Setor econômico	Direcionado a todos os setores econômicos
Motivação	Os sócios criaram a empresa e desenvolveram o produto para a tecnologia emergente de microcomputadores. Eles já possuíam experiência com o desenvolvimento de software de gestão em <i>mainframes</i> .
Equipe responsável	Em torno de 150 pessoas. Eles dividem a equipe em três grupos: um dedicado ao chamado padrão Brasil para as soluções brasileiras, outro, de localização, voltado para adaptar software para a América Latina, e o terceiro que fabrica software para projetos, ou seja, tudo que não é padrão.
Período do desenvolvimento	Não foi determinado
Possui algum tipo de proteção intelectual	Todas as versões do produto são protegidas
Número de clientes do produto	cerca de 4.000 em todo o Brasil
Ocorreu participação de algum cliente na definição do produto?	Os clientes sempre solicitam novas funções que são incluídas nas soluções
Inovações ocorridas a partir de 1998	
Considerações gerais	O informante detalhou somente a inovação de linguagem: o ADVPL
Descrição das inovações	Foi construída uma linguagem, assim como é o Clipper, o Pascal, o Delphi etc., que atendesse às necessidades da Microsiga. Não é comercializada para desenvolvimento fora da Microsiga.

Responsáveis pelo desenvolvimento	10 pessoas, sendo 2 engenheiros e 8 tecnólogos (o informante não soube dizer a graduação dos funcionários)
Motivação do desenvolvimento	Legado de 4.000 clientes, com sistemas customizados, com rotinas próprias, tornava muito difícil usar uma linguagem padrão de mercado, que obrigaria reescrever o sistema para todos esses clientes, assim eles decidiram construir um "castelo" que é a linguagem ADVPL que possibilitasse aproveitar tudo que já estava implantado. Eles corriam o risco de perder muitos clientes caso optassem por reescrever o software em linguagem padrão.
Parceria	Não existiu
Financiamento do produto	A própria empresa
Período de desenvolvimento	2 anos. Começou em 1998 e acabou em 2000
Possui algum tipo de proteção intelectual	Tem proteção intelectual

Quadro A7

Formação e experiência dos sócios e motivação para a formação da sociedade

Empresas		Formação dos sócios	Experiência anterior dos sócios	Motivação para a formação da sociedade
Microsiga	sócio 1	Administrador de empresas pela FGV (1965)	Conheceu a atividade de desenvolvimento no início da carreira, trabalhou em grandes empresas até fundar o Bureaux de Serviços – SIGA	Percebendo a mudança tecnológica de <i>mainframe</i> para microcomputadores, decidiram desenvolver o mesmo produto da SIGA para a nova tecnologia em uma nova empresa a Microsiga.
	sócio 2	Engenheiro elétrico pela USP em 1982	Funcionário da SIGA, começando como estagiário até se tornar diretor	
	sócio 3	Fundo de Investimento	Advent Internacional, fundo de investimento americano possui 25% do capital da empresa	
Linkware	sócio 1	Formado pela FGV com MBA pela NY University	Trabalhou 15 anos em bancos, passando por diversas funções, até criar uma empresa de sistema de gestão para bancos.	O sócio 2 pensou e estruturou a Linkware e convidou o sócio 1, e o sócio 3, seu irmão, para integrar a Linkware.
	sócio 2	Advogado pela FMU	Trabalhou na área de bancos de uma prestadora de serviços tecnológicos	
	sócio 3	Administrador	Não foi detalhada a experiência anterior	
ABC71	sócio 1	Engenheiro	Foi diretor da LTB Listas Telefônicas	Formaram a empresa para desenvolver software de gestão, sendo que o primeiro cliente foi a LTB Listas Telefônicas
	sócio 2	Engenheiro	Trabalhava em desenvolvimento de software	

Net Quality	sócio 1	Administrador de empresa	Trabalhou como gerente de informática em empresa de informática e depois no departamento de informática da GALI CGN Construtora e Incorporadora	Fundaram a empresa para desenvolver software de gestão integrada voltada para empresas de construção e incorporação. A primeira cliente foi a antiga empregadora dos dois sócios.
	sócio 2	Economista pós-graduado em processamento de dados	Trabalhou 3 anos no departamento de informática da GALI CGN Construtor e Incorporadora	
Kiron Systems	sócio 1	Engenheira eletrônica e administradora com mestrado no ITA e marketing na FGV	Experiência anterior como gerente geral de uma empresa de informática.	Casados, os dois sócios decidiram fundar a empresa para prestar serviço de EDI; com a demanda de uma empresa desenvolveram o primeiro sistema que depois passou a ser conhecido como CRM
	sócio 2	Engenheiro eletrônico e administrador	Trabalhou mais de 10 anos em empresa de grande porte na área de informática	

Fonte: entrevistas

Quadro A8

Número de pessoas ocupadas segundo qualificação e atividade em 2002

Empresas		Pessoal Ocupado		
		Atividade Principal	Outras atividades	Total
Microsiga	Técnico de nível médio		25	25
	Doutores			0
	Mestres	1		1
	Graduados	334	1500	1834
	Outros		40	40
	Total	335	1565	1900
Linkware	Técnico de nível médio	20	23	43
	Doutores	1		1
	Mestres	4	2	6
	Graduados	20	15	35
	Outros			
	Total	45	40	85
ABC71	Técnico de nível médio		6	6
	Doutores			
	Mestres			
	Graduados	20	31	51
	Outros			
	Total	20	37	57
Net Quality	Técnico de nível médio			
	Doutores			
	Mestres			
	Graduados	3	6	9
	Outros		1	1
	Total	3	7	10
Kiron Systems	Técnico de nível médio			
	Doutores			
	Mestres	1		1
	Graduados	1		1
	Outros			
	Total	2		2

Fonte: entrevistas

Quadro A9

Distribuição percentual dos gastos sobre o faturamento em atividades de capacitação tecnológica realizadas pela empresa, segundo as modalidades, em 2001.

Modalidade de gastos	Empresas Participantes				
	Microsiga	Linkware*	ABC71	Net Quality	Kiron Systems
Em P&D formal	4	-	5,5	10	
Desenvolvimento de produto (P&D informal)	29	-	35	10	
Licenciamento de tecnologia	1	-	-	1	
Máquinas e equipamentos	13	-	0,5	1	
Softwares	1	-	0,5	1	
Treinamento	12	-	0,5	0	
Outros					

Fonte: entrevistas

* A Linkware respondeu essa questão posteriormente à entrevista. Foi observado que a distribuição dos gastos com atividades de capacitação tecnológica, que deveria representar uma parte do faturamento, alcançava 100%, demonstrando que o informante não compreendeu a questão o que inviabilizou a consideração dessas informações.

** A Kiron Systems não respondeu esta questão

Anexo 2 - Roteiro de Entrevista

Data da Entrevista:

Nome do Informante:

Cargo do Informante:

I. Dados Cadastrais da Empresa

Razão Social:		
Nome Fantasia:		
CNPJ:		
Endereço da Matriz:		
Bairro:	Cidade/Estado	CEP:
Telefones/Fax ()		
Home Page:		
Ano de fundação:		
Atividade Principal da Empresa:		
CNAE:		

Número de Unidades Locais:

Localização das Unidades Locais (Cidade/Estado/Pais):

Número	Cidade	Estado	País

A Empresa faz parte de um grupo empresarial:

Caso faça parte de um grupo, qual a relação: () matriz () filial () associada

Observações: (descreva o tipo de grupo empresarial)

II. Histórico da Empresa

1. Origem e experiência dos sócios:

Sócio 1:
Sócio 2:
Sócio 3:

2. Como foi o processo de constituição da empresa :

(quanto a motivação, capital empregado, escolha do município etc.)
--

3. Evolução da empresa:

Anos	Faturamento	PO	Produtos e Serviços	Mercados (%)		
				Local ²⁷	Nacional	Externo
1998						
1999						
2000						
2001						
2002						

4. Mix atual de produtos e serviços

Produtos e Serviços	(% vendas totais)
Produz software pacote	
Produz software pacote com adaptações a clientes (customizado)	
Produz software embarcado	
Produz software sob encomenda	
Realiza consultoria para implantação de sistemas	
Presta serviços de manutenção e assistência técnica em software	
Comércio de equipamentos	
Comércio de software produzido por terceiros	
Outros (especificar)	

²⁷ Localidade em que a empresa está situada e o seu entorno no raio aproximado de 100 Km.

III. Inovação de Produto desde 1998

Características do Produto que sofreu inovação ___:

Nome do produto:
Tipo de software (pacote, sob encomenda, embarcado, aplicativo etc.):
Função:
Direcionado para qual setor econômico:
Quem desenvolveu o produto (própria empresa e/ou outra empresa):
Início do desenvolvimento do produto (mês/ano):
Início das vendas (mês/ano):
Tempo médio de atualização do produto (software pacote):
Foi realizado algum tipo de proteção intelectual?
Recursos de hardware envolvidos no funcionamento do produto
Nome e nacionalidade da tecnologia:
Origem dos fornecedores (detalhamento da localidade da matriz, filial e/ou representante):
Tipo de contrato com os fornecedores (licenciamento, compra, leasing etc.):
O que motivou a escolha dessa tecnologia?
O uso da tecnologia motivou a atualização tecnológica da empresa (capacitação de RH, adequação de software, consultoria etc.)? De que forma (treinamento oferecido pela fornecedora; investimento em P&D etc.):
O uso dessa tecnologia condiciona a tecnologia do cliente?
Recursos de software envolvidos no funcionamento do produto (sistema operacional, gerenciador de banco de dados, linguagem de programação e outros)
Nomes e nacionalidade da tecnologia:
Origem do fornecedor (detalhamento da localidade da matriz, filial e/ou representante):
Tipo de contrato (licenciamento, compra, leasing etc.):
O que motivou a escolha da tecnologia?
O uso da tecnologia motivou a atualização tecnológica da empresa (capacitação de RH, adequação de hardware, consultoria etc.)? De que forma (treinamento oferecido pela fornecedora; investimento em P&D etc.):
Clientes
Número de clientes do produto:
Localização dos clientes:
Algum cliente participou na definição das características do produto? Se sim, quantos e de que forma?
O uso da tecnologia condiciona a tecnologia do cliente?

Inovações ocorridas desde 1998

Período em que as inovações foram incluídas:
Descreva as inovações realizadas:

As inovações geradas já existiam no mercado nacional ou internacional (outras empresas possuíam produtos similares)? Detalhe:
Local físico do desenvolvimento das inovações:
Quantas pessoas participaram do desenvolvimento (detalhe o cargo na empresa, a educação formal, e experiência anterior):
Motivação (ampliação do mercado, solicitação do cliente, adequação a tecnologia do fornecedor, novo padrão tecnológico no mercado etc.)
Quem financiou as inovações (própria empresa, cliente, banco, governo, parceiros, outros). Detalhar:
Investimento realizado em cada inovação (valor e detalhamento – em hardware, em software, em mão-de-obra):
Ocorreu parcerias para o desenvolvimento do produto? Descreva os parceiros, a sua localidade e o tipo de parceria (empresas locais, empresas estrangeiras, clientes, universidades etc.)
As inovações geraram algum tipo de proteção intelectual:

Classifique, de acordo com a importância, os fatores que motivaram a empresa a realizar a inovação descrita acima:

Agentes	grau de importância (1) (2) (3) (4)
Substituição de produtos em processo de obsolescência	() () () ()
Adequação ao padrão tecnológico dos parceiros	() () () ()
Adequação ao padrão tecnológico dos fornecedores	() () () ()
Ampliação do mix de produtos	() () () ()
Satisfação de demanda do cliente	() () () ()
Manutenção e/ou ampliação da participação no mercado	() () () ()
Criação de novos mercados	() () () ()
Outros: _____	() () () ()

Grau de utilização: (1) sem importância (2) pouco importante (3) importante (4) muito importante

IV. Caracterização do processo produtivo da empresa

5. Grau de verticalização da empresa

5.a. Atividades que sua empresa subcontrata	Localização do subcontratado (cidade)
1.	
2.	

5.b. Atividades para as quais a empresa é subcontratada	Empresa Contratante	Localização da empresa contratante
1.		
2.		

6. Técnicas de engenharia de software adotadas pela empresa (assinale as técnicas adotadas)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> a. Análise de requisitos | <input type="checkbox"/> m. Prototipação |
| <input type="checkbox"/> b. Auto-certificação | <input type="checkbox"/> n. Provas de correção |
| <input type="checkbox"/> c. Certificação de software | <input type="checkbox"/> o. Quality Function Deployment |
| <input type="checkbox"/> d. Coleta de métricas de complexidade | <input type="checkbox"/> p. Reengenharia |
| <input type="checkbox"/> e. Controles de versão | <input type="checkbox"/> q. Reuso de código |
| <input type="checkbox"/> f. Estimação de confiabilidade | <input type="checkbox"/> r. Testes de aceitação |
| <input type="checkbox"/> g. Inspeção formal | <input type="checkbox"/> s. Testes de campo |
| <input type="checkbox"/> h. JAD | <input type="checkbox"/> t. Testes de sistemas |
| <input type="checkbox"/> i. Metodologias de desenvolvimento | <input type="checkbox"/> u. Testes de unidade |
| <input type="checkbox"/> j. Peer-review | <input type="checkbox"/> v. Testes funcionais |
| <input type="checkbox"/> k. Planos e estimativas formais | <input type="checkbox"/> w. Walkthrough estruturado |
| <input type="checkbox"/> l. Programação orientada a objetos | <input type="checkbox"/> x. Outras: |

7. Ferramentas utilizadas para o desenvolvimento de software

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> a. Analisador de código | <input type="checkbox"/> j. Gerador de telas ou entrada de dados |
| <input type="checkbox"/> b. CASE | <input type="checkbox"/> k. Gerenciador de bibliotecas de módulos |
| <input type="checkbox"/> c. Depurador interativo | <input type="checkbox"/> l. Gerenciador de configuração |
| <input type="checkbox"/> d. Dicionário de dados | <input type="checkbox"/> m. Otimizador |
| <input type="checkbox"/> e. Documentador | <input type="checkbox"/> n. Prototipador |
| <input type="checkbox"/> f. Driver de teste | <input type="checkbox"/> o. Outras:..... |
| <input type="checkbox"/> g. Gerador de código-fonte | <input type="checkbox"/> p. Não utiliza ferramentas automatizadas |
| <input type="checkbox"/> h. Gerador de gráficos | |
| <input type="checkbox"/> i. Gerador de massas de teste | |

8. Documentação adotada

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> a. Contratos e acordos | <input type="checkbox"/> h. Manual de usuário |
| <input type="checkbox"/> b. Documentação comercial | <input type="checkbox"/> i. Material para treinamento |
| <input type="checkbox"/> c. Documentação no código | <input type="checkbox"/> j. Plano de testes |
| <input type="checkbox"/> d. Especificação de programas | <input type="checkbox"/> k. Projeto de sistema |
| <input type="checkbox"/> e. Especificação de sistema | <input type="checkbox"/> l. Resultado de revisões/testes |
| <input type="checkbox"/> f. Guia de instalação | <input type="checkbox"/> m. Não adota documentação |
| <input type="checkbox"/> g. Help on-line | |

9. Adota procedimentos específicos p/ garantia de qualidade do produto?

- a. Adota ISO 9000
- a. Adota CMM → Se sim, em que nível ____
- b. Processo de certificação em implantação. → Se sim, qual?
- c. Outros procedimentos:.....
- d. Não adota nenhum procedimento.

10. A empresa faz uso de licenciamento de tecnologia no processo produtivo? (ex.: licença pelo uso de hardware, de sistemas operacionais, de ferramentas de desenvolvimento etc.)

V. Capacitação tecnológica

11. Fontes, por grau de utilização, que possibilitam a atualização tecnológica da empresa desde 1998

Fontes	grau de utilização (1) (2) (3)		
Outras empresas do grupo	()	()	()
Publicações técnicas e científicas	()	()	()
Conferências/reuniões profissionais	()	()	()
Participação em congressos científicos	()	()	()
Feiras e exposições	()	()	()
Instituto de pesquisa	()	()	()
Universidades	()	()	()
Associações de classe	()	()	()
Utilização de redes de informações (Internet, etc.)	()	()	()
Clientes/consumidores	()	()	()
Fabricantes de hardware	()	()	()
Fornecedores de softwares	()	()	()
Concorrentes	()	()	()
Firmas de consultoria	()	()	()
Experiência dos técnicos contratados	()	()	()
Outros: especificar _____	()	()	()

Grau de utilização: (1) utiliza com freqüência (2) raramente (3) não utiliza

12. Detalhar as fontes que utiliza com freqüência para a atualização tecnológica (localidade das fontes, freqüência, quantos e quais funcionários interagem com a fonte etc.):

Fontes:
Localidade das fontes
Freqüência:
Que tipo de interação ou atividade é desenvolvida:
Funcionários envolvidos (quantos e quais):
Observações:

13. Classifique, de acordo com sua importância, os agentes com os quais a empresa mantém relações de cooperação²⁸ em capacitação tecnológica, desde 1998.

Agentes	grau de importância (1) (2) (3) (4)
Clientes	() () () ()
Concorrentes	() () () ()
Fornecedores de hardware	() () () ()
Fornecedores de software	() () () ()
Firmas de consultoria	() () () ()
Universidades	() () () ()
Associações	() () () ()
Instituto de pesquisa	() () () ()
Outros: _____	() () () ()

Grau de utilização: (1) sem importância (2) pouco importante (3) importante (4) muito importante

14. Detalhar as relações de cooperação importantes e muito importantes (localidade dos agentes, tipo de acordos – desenvolvimento de produtos, capacitação de RH, troca de informações etc.):

Localidade dos agentes:
Tipos de acordos (desenvolvimento de produtos, capacitação de RH, troca de informações):
Resultados obtidos:
Expectativas de continuação da cooperação:

15. Explicitar os motivos das relações de cooperação sem importância ou pouco importantes (falta do agente na região, falta de confiança em compartilhar informações, falta de capacidade do agente, falta de cultura de cooperação, falta de apoio governamental etc.):

²⁸ Entenda-se por cooperação a colaboração ativa da empresa com outras organizações em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento e outros projetos de inovação. Outras organizações podem ser outras empresas ou instituições não-comerciais. Estes acordos não necessariamente precisam trazer benefícios comerciais imediatos às partes envolvidas.

16. Informe a distribuição percentual dos gastos sobre o faturamento em atividades de capacitação tecnológica realizadas pela empresa, segundo as modalidades relacionadas abaixo:

Tipos de Gastos	1998	1999	2000	2001
Gastos em P&D formal interno (na própria empresa)	()%	()%	()%	()%
Gastos em P&D formal externo ²⁹	()%	()%	()%	()%
Gastos com desenvolvimento de produto (P&D informal)	()%	()%	()%	()%
Gastos com aquisição e/ou licenciamento de patentes/direitos autorais/ transferência de tecnologia e assistência técnica	()%	()%	()%	()%
Gastos de capital em máquinas e outros equipamentos associados com novos produtos ou processos	()%	()%	()%	()%
Gastos de capital em softwares associados com novos produtos ou processos	()%	()%	()%	()%
Gastos com treinamento e atualização tecnológica dos funcionários	()%	()%	()%	()%
Outros gastos. Especificar _____	()%	()%	()%	()%

17. Identifique por ordem de importância as principais fontes de financiamento usadas pela empresa desde 1998:

Agentes	grau de importância (1) (2) (3) (4)			
recursos próprios	()	()	()	()
bancos oficiais	()	()	()	()
bancos privados	()	()	()	()
fundos de capital de risco	()	()	()	()
agências públicas de fomento (Finep, Fapesp, etc)	()	()	()	()
recursos externos (especifique)	()	()	()	()
Outros: _____	()	()	()	()

Grau de utilização: (1) sem importância (2) pouco importante (3) importante (4) muito importante

²⁹ Universidades/institutos de pesquisas, centros profissionais, fornecedores de insumos e equipamentos, clientes, competidores, empresas de consultoria tecnológicas, etc.

18. Aspectos que dificultam o desenvolvimento da capacidade tecnológica da empresa desde 1998:

Aspectos	Grau de dificuldade (1) (2) (3)		
Falta de mão de obra qualificada	()	()	()
Preço elevado da mão de obra	()	()	()
Dificuldades para obtenção de financiamento	()	()	()
Complexidade tecnológica dos produtos/serviços	()	()	()
Elevado volume de recursos para licenciamento	()	()	()
Dificuldade para monitorar as tendências internacionais	()	()	()
Dificuldades na infra-estrutura de telecomunicações do país	()	()	()
Dificuldades para formar associações com outras empresas	()	()	()
Dificuldade de comunicação com o cliente.....	()	()	()
Outras	()	()	()

Grau de dificuldade: (1) intensamente (2) moderadamente (3) não dificulta

19. Detalhar os aspectos de intensa dificuldade:

VI. Atividades de P&D

20. A empresa realiza atividades internas de P&D formal ou informal desde 1998?

() sim () não

21. Existe departamento formal ou informal de P&D? Descreva:

22. Qual a frequência da realização dessa atividade? (sistemáticas, ocasionais etc.)

23. Qual o objetivo da atividade de P&D formal ou informal?

24. Indique o número de pessoas dedicadas à atividade de P&D forma ou informal **em 1998**

Nível de formação	dedicado integralmente	Dedicado parcialmente
Técnico de Nível Médio		
Doutores		
Mestres		
Graduados		
Outros		

25. Indique o número de pessoas dedicadas à atividade de P&D forma ou informal **em 1999**

Nível de formação	dedicado integralmente	Dedicado parcialmente
Técnico de Nível Médio		
Doutores		
Mestres		
Graduados		
Outros		

26. Indique o número de pessoas dedicadas à atividade de P&D forma ou informal **em 2000**

Nível de formação	dedicado integralmente	Dedicado parcialmente
Técnico de Nível Médio		
Doutores		
Mestres		
Graduados		
Outros		

27. Indique o número de pessoas dedicadas à atividade de P&D forma ou informal **em 2001**

Nível de formação	dedicado integralmente	Dedicado parcialmente
Técnico de Nível Médio		
Doutores		
Mestres		
Graduados		
Outros		

28. Indique o número de pessoas dedicadas à atividade de P&D forma ou informal **em 2002**

Nível de formação	dedicado integralmente	Dedicado parcialmente
Técnico de Nível Médio		
Doutores		
Mestres		
Graduados		
Outros		

29. A empresa contratou atividades de P&D externa à empresa desde 1998?

() sim () não

30. Quem realizou as atividades de P&D externa à empresa (instituição, nacionalidade, local etc.)?

31. Qual a frequência da realização das atividades de P&D externa à empresa? (sistemáticas, ocasionais etc.)

32. Qual o objetivo da atividade de P&D externa à empresa?

VII. Recursos humanos

33. Indique o número de pessoas empregadas na empresa, por grau de qualificação do pessoal técnico atualmente

Nível de formação	dedicado ao desenvolvimento de software	Outros	Total
Técnico de Nível Médio			
Doutores			
Mestres			
Graduados			
Outros			

34. Classifique, de acordo com sua importância, os requisitos de contratação do pessoal empregado dedicado a atividade de desenvolvimento de software:

Requisitos	grau de importância (1) (2) (3) (4)
Educação formal na área de software	() () () ()
Conhecimento prático e/ou técnico no desenvolvimento	() () () ()
Concentração e disciplina para o trabalho	() () () ()
Criatividade	() () () ()
Outros: _____	() () () ()

Grau de utilização: (1) sem importância (2) pouco importante (3) importante (4) muito importante

35. Treinamentos oferecidos ao pessoal dedicado ao desenvolvimento de software desde 1998

Tipos e objetivos:
Tempo de treinamento e periodicidade:
Local do treinamento:
Quem treina?

X. Políticas públicas e impactos das mudanças estruturais dos últimos anos

36. A empresa participa ou participou de algum tipo de programa específico promovido por diferentes âmbitos de governo?

() Sim () Não

37. Especifique os programas que empresa participa ou participou?

Quais programas:
Qual a avaliação da empresa do programa:
Quais os resultados obtidos (destacando a contribuição ao processo inovativo e à competitividade):

38. Quais políticas governamentais poderiam contribuir para o aumento da eficiência competitiva e inovação das empresas do setor no âmbito local?

Requisitos	grau de importância (1) (2) (3) (4)
Estabelecimento de mais e melhores programas de capacitação profissional e treinamento técnico.....	() () () ()
Melhorias na educação básica.....	() () () ()
Programas de apoio à consultoria técnica.....	() () () ()
Linhas de crédito.....	() () () ()
Incentivos fiscais.....	() () () ()
Maior estabilidade macroeconômica.....	() () () ()
Estímulos à formação de redes de cooperação entre empresas.....	() () () ()
Estímulos à formação de redes de cooperação entre empresas e centros de pesquisa.....	() () () ()
Melhoria da infraestrutura física: telecomunicações, energia, etc.....	() () () ()
Outras (especifique): _____	() () () ()

Grau de utilização: (1) sem importância (2) pouco importante (3) importante (4) muito importante

39. Quais expectativas o informante antevê quanto ao desempenho do seu mercado de atuação:

Se por razões próprias do seu setor ou tipo de atividade, este questionário tenha deixado de captar aspectos que você considera relevante para a empresa, por favor utilize este espaço caso queira fazer algum comentário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACS, Z.J. e AUDRETSCH, D.B. (1994) *Inovação e mudanças tecnológicas: a nova ciência* In: A Nova Ordem Mundial em Questão: José Olimpio.
- ALMEIDA, A.C. (1995) *Competitividade das Empresas Brasileiras de Software*. Monografia. Unicamp/IE. Campinas.
- ANDERSEN, E. S. e LUNDVALL, B. (1997) *National Innovation Systems and the Dynamics of the Division of Labor* In: Edquist, C. (Ed.). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, p. 242-265.
- ARAÚJO, M.F.I (2001) *Impacto da Reestruturação Produtiva sobre a Região Metropolitana de São Paulo no Final do Século XX*. Tese de Doutorado, IE – Unicamp. Campinas, maio de 2001
- BALDWIN, J.R. et alii (1998) *Innovation in Dynamic Service Industries*. Statistics Canada. Ottawa. Dezembro de 1998.
- BELL, M. e PAVITT, K. (1993) *Technological Accumulation and Industrial Growth: contrasts between developed and developing countries*. *Industrial and Corporate Change*, 2 (2), pp. 157-210.
- BRITTO, J., (2002) *Diversificação, Competências e Coerência Produtiva*. In: *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. (eds. Kupfer, D. e Hasenclever, L.) Ed. Campos, Rio de Janeiro.
- CAMPOS, R. R., NICOLAU J. A. e CÁRIO, S. F. (2000) *A Indústria de Software de Joinville: um estudo de caso de arranjo inovativo local*. Contrato BNDES/FINEP/FUJB Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial Tecnológico. NT 40. IE/UFRJ Rio de Janeiro, 2000.
- COSENTINO, L.; HABERKORN, E. e CÍCERO, F. (2001) *Genoma Empresarial: incluindo a história e trajetória da Microsiga Software*. Editora Gente. São Paulo, 2001.
- COSTA, F.N. da; MARINHO, M.R.N. e MATTEDI, A.P. (1999) *Estrutura do Mercado Bancário*. São Paulo em Perspectiva. Fundação Seade, São Paulo, v.13, n.1-2, jan-jun, p. 150-159
- DANIELE, A. e SIRILLI, G. *The Direct Measurement of Technological Innovation* In: *Business*. National Research Council. Rome, ????

- EUSTACE, C. (2000) *The Intangible Economy Impact and Policy Issues*. European Commission. October. 2000.
- EVANGELISTA, R., SIRILLI, G. e SMITH, K. (1998) *Measuring Innovation in Services*. IDEA paper 6. STEP Group.
- FERNANDES, A. C.; CÔRTEZ M. R. e OISHI J. (2000) *Caracterização das Pequenas e Médias Empresas de Base Tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar*. São Carlos: UFSCar, mimeo.
- FERNANDES, A.C. et alli (2000) *Potencialidade e Limites para o Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*. Relatório de pesquisa, São Carlos: UFSCar/Fapesp, mimeo. Agosto de 2000.
- FIANI, R., (2002) *Teoria dos Custos de Transação*. In: *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. (eds. Kupfer, D. e Hasenclever, L.) Ed. Campos, Rio de Janeiro.
- FRICK, S. e MARQUES, E. (2000) *Panorama do Setor de Software no Brasil (2000-2001)*. In: *Revista Economia & Tecnologia*, n.12, vol.3, p.3-40. Campinas, Dezembro de 2000.
- FRICK, S. e NUNES, R., (1996) *Produtos, Estruturas de Mercado e Estratégias Competitivas no Setor de Software*. In: *Revista Economia & Empresa*, n. 1, vol. 3, p.34-39. São Paulo, jan/mar. 1996
- GAIO, F., (1992) *Software Strategies for Developing Countries: Lessons from the Brazilian Experience*. In: *High-tech for Industrial Development*. (eds. Schmitz, H. e Cassiolato, J.) Routledge, Londres.
- HAUKNES, J. (1999) *Services in Innovation – Innovation in Services*. September. OECD:Paris.
- HOWELLS, J. (2000) *Innovation & Services: new conceptual frameworks*. CRIC Discussion Paper 38. The University of Manchester & UMIST. August 2000
- JACOBS, J. (1969) *The Economy of Cities*. Ed. Vintage Books. New York, February 1970.
- KATZ, M. L. e SHAPIRO, C. (1998) *Antitrust in Software Market*. University of California at Berkeley Setembro 1998.
- LOSEKANN, L. e GUTIERREZ, M. (2002) *Diferenciação de Produtos* In: *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. (eds. Kupfer, D. e Hasenclever, L.) Ed. Campos, Rio de Janeiro.

- MASSON, L., O (2000) *Mercado de Software para Gestão Empresarial no Brasil*. In: Revista Economia & Tecnologia, n.8, vol.3, p.3-20. Campinas, agosto de 2000.
- MELO, P.R.S e CASTELLO BRANCO, C.E..(1997) *Setor de Software: Diagnóstico e Proposta de Ação para o BNDES*. BNDES Setorial 5. Março de 1997.
- OECD. (1997) *Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Survey Data – The OSLO Manual, Second Edition*, OECD: Paris.
- PERANI, G. e DEL SANTO, A. (1998) *Statistical Surveying of Scientific Research and Technological Innovation in Services: methodological problems*. ISTAT surveys. Texto apresentado no 13º Voorburg Group Meeting on Service Statistics. Roma, Setembro de 1998
- PINHO, M., CÔRTEZ, M.R. e FERNANDES, A.C. (2002) *A Fragilidade das Empresas de Base Tecnológica em Economias Periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira*. UFSCar.
- PONDÉ, J. L., (1993) *Competitividade da Indústria de Software*. Parte integrante da pesquisa Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB). Campinas.
- RIBEIRO, A. R., (1998) *Empresas Brasileiras Desenvolvedoras de Software: uma avaliação das condições de qualidade e competitividade*. Dissertação de Mestrado. Unicamp/IE. Campinas.
- ROCHA, F., (1998) *As Atividades Produtoras de Software no Brasil*. Texto para Discussão nº 603 – IPEA. Rio de Janeiro, novembro de 1998.
- ROSELINO, J.E. e GOMES, R. (2000) *Limites e Possibilidades do Brasil nas Configurações Produtivas Globalizadas: Software e as Cadeias Produtivas Internacionalizadas*. Convênio GEEIN/ DE/UNESP e IPEA. Araraquara e Campinas, abril de 2000.
- ROSELINO, J.E. (1998) *Uma Análise das Potencialidades da Atividade de Software no Brasil à Luz das Práticas Concorrenciais no Setor*. Dissertação de Mestrado, IE – Unicamp. Campinas, dezembro de 1998.
- SANTOS, G.M. dos; DUARTE, L.S. e TERCI, D.C. (1999) *Serviços de Informática: caracterização e inter-relação setorial*. São Paulo em Perspectiva. Fundação Seade, São Paulo, v.13, n.1-2, jan-jun, p. 125-134
- SEPIN (2000) *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro*. Brasília.

- STOREY, D. J. & TETHER, B. S. (1998) *Public Policy Measures to Support New Technology-Based Firms in the European Union*. Research Policy, Vol. 26, pp. 1037-1057.
- STORPER, M. (1997) *The Regional World: territorial development in a global economy*. New York: The Guilford Press.
- TETHER S. B. e METCALFE (2001) *Services & Systems of Innovation*. ESRC Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC). University of Manchester & UMIST. Manchester, Janeiro 2001. (http://les1.man.ac.uk/cric/Bruce_Tether/)
- TETHER S. B. et alii (2001) *Innovation in the Service Sector: analysis of data collected under the Community Innovation Survey (CIS-2)*. Final Report CIS contract 98/184. Brussels-Luxembourg, May 2001
- TIGRE, P. B. (1987) *Indústria Brasileira de Computadores: perspectivas até os anos 90*. Ed. Campus: IMPES / IPEA. Rio de Janeiro.
- TULESKI, Y. e GAMA, M. (2000) *Panorama do Setor de Software no Brasil (1999-2000)*. In: Revista Economia & Tecnologia, n.1, vol.3, p.3-19. Campinas, janeiro de 2000.
- VELOSO, F. (2002) *The Software Industry Review and a Development Framework*. Texto de apresentação do projeto "Slicing the Knowledge-based Economy (KBE) in India, China and Brazil: A Tale of Three Software Industries? May, 2002.
- ZUKOWSKI, J.C. (1994) *Indústria Brasileira de Software: Evolução Histórica e Análise dos Efeitos da Lei 7646/87, com Enfoque para o Mercado de Software para Microcomputadores*. Dissertação de Mestrado, IE – Unicamp. Campina.