

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

PRINCÍPIOS ECONÔMICOS APLICADOS À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:

UMA ANÁLISE SOBRE A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE
SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA (ERP)

Erivaldo Costa Vieira

Campinas
Dezembro de 2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

**PRINCÍPIOS ECONÔMICOS APLICADOS À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:
UMA ANÁLISE SOBRE A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE
SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA (ERP)**

Erivaldo Costa Vieira

Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas como requisito para obtenção do título de mestre em Economia sob a orientação do professor doutor José Maria da Silveira.

**Campinas,
Dezembro de 2005**

*Este trabalho é oferecido àqueles que
sofreram duramente as conseqüências
das minhas escolhas. Minha esposa
Regina e meus filhos Felipe e Beatriz.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor e Orientador José Maria da Silveira por suas críticas, sugestões e incentivos, a quem deixo registrada minha profunda gratidão e admiração.

Aos profissionais executivos das empresas desenvolvedoras de *software* que doaram parte de seu tempo e conhecimento, indicando os rumos da compreensão e do conhecimento desta indústria.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
METODOLOGIA.....	4
Tipos de pesquisa.....	4
1 Caracterização geral do produto software.....	7
1.1 Classificação quanto à forma de comercialização.....	
1.1.1 Software de serviço.....	9
1.1.2 Software embarcado.....	10
1.1.3 Software de <i>pacote</i>	10
1.2 Características gerais do software de gestão.....	13
1.2.1 Customer Relationship Management.....	13
1.2.2 Supply Chain Management (SCM).....	14
1.2.3 Enterprise Resource Planning (ERP).....	15
1.2.4 Investimento e risco em sistemas de informação integrados.....	17
1.3 A origem do software de gestão.....	18
2. Panorama mundial da indústria de software.....	33
2.1 O mercado mundial do software de gestão.....	39
2.2 Caracterização da indústria brasileira de softwares.....	43
2.2.1 Panorama da indústria de software no Brasil.....	48
2.2.2 Software de gestão empresarial na indústria brasileira.....	52
2.2.3 O mercado <i>high-end</i>	59
2.2.4 O segmento <i>mid range</i>	60
2.2.5 O segmento <i>low-end</i>	61
3. Princípios econômicos aplicados às empresas de tecnologia da informação.....	64
3.1 Especificidades da Economia da informação.....	64
3.1.1 A Visão de Arrow.....	64
3.1.2 O Trabalho de Shapiro e Varian.....	65
3.1.3 Estrutura de custos.....	66
3.1.4 Discriminação de preços.....	76
3.1.5 Externalidade de rede.....	83
3.1.6 Produtos complementares.....	86
3.1.7 Assimetria da informação.....	88
3.2 Direitos de propriedade intelectual e industrial.....	92
4. Evidências Empíricas da Estrutura e Concorrência da Indústria de software...97	97
4.1 As especificidades de custos e as estratégias de preços.....	97
4.1.1 Múltiplas estratégias de fixação de preços.....	101
4.2 As experiências de duas empresas do Setor.....	105
4.2.1 Coleta de dados e informações.....	106

5. CONCLUSÕES.....	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120
APÊNDICE	126

ANEXO A- LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Recursos e produtos dos sistemas e informação	8
Figura 2	A indústria de software: serviços atuais e segmentos	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Evolução de estoque de computadores de uso geral	20
Gráfico 2	Evolução dos custos de computadores e equipamentos	27
Gráfico 3	Participação da TI no PIB americano entre 1977 e 2003	27
Gráfico 4	Investimentos em TI nos EUA entre 1996 e 2003	28
Gráfico 5	Investimentos em software e serviços computacionais entre 1996 e 2003	29
Gráfico 6	Exportações e importações de software dos EUA entre 1990 e 2002	34
Gráfico 7	Desempenho da SAP no mercado mundial entre 1994 e 2004	41
Gráfico 8	Mercado de software por produto no Brasil em 2002	51
Gráfico 9	Crescimento do número de clientes de ERP da - SAP do Brasil	54
Gráfico 10	Receita da Microsiga entre 1994 e 2004	55
Gráfico 11	<i>Market share</i> de ERP no Brasil em 2003	57
Gráfico 12	<i>Market share</i> de fornecedores <i>high-end</i> em 2002	60
Gráfico 13	Tecnologia vs. tempo (curva “S”)	102
Gráfico 14	Vantagem empresarial vs. tempo (curva “Z”)	103
Gráfico 15	Produto vs. mercado: saturação	104

ANEXO B – LISTA DE QUADROS E TABELAS

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Custos de troca, Shapiro e Varian (1999)	73
Quadro 2	Motivação do desenvolvimento de software	99
Quadro 3	Dados relevantes das empresas participantes	106

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Exportação de serviços de TI nos EUA entre 1995 e 2002	35
Tabela 2	Concentração no mercado mundial de software em 2002	37
Tabela 3	<i>Top 3</i> do mercado mundial de software (por seguimento)	39
Tabela 4	1 Variação percentual das variáveis	42
Tabela 5	Programas registrados na Secretaria Especial de Informática	46
Tabela 6	Razão de Concentração das Dez Maiores do <i>Software</i> no Brasil	50
Tabela 7	<i>Market share</i> de mercado de ERP em 2002	56
Tabela 8	Faturamento das empresas fornecedoras de ERP (segundo o porte do cliente)	58

ANEXO C - LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES	Associação Brasileira das Empresas de Software
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Eletro-Eletrônica
BEA	Bureau of Economics Analysis
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BPO	Business Process Outsourcing
CAPRE	Coordenação de Atividade de Processamento de Eletrônicos
CI	circuito integrado
CMg	custo marginal
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPU	unidade central de processamento
CRM	Customer Relationship Management
DCM	Diretoria de Comunicações da Marinha
DTI	Department of Trade and Industry
EAS	Enterprise Application Software
ERP	Enterprise Resource Planning
ESA	Economics And Statistic Administration (U.S. Department of Commerce)
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNTEC	Fundo Tecnológico
GTE	Grupo de Trabalho Especial
ISV	Independent Software Vendor
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LSI	larga escala de integração
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
PC	computador pessoal
PIB	produto interno bruto
PNTC	Programa Nacional de Treinamento em Computação
RDBMS	Relational Database Management System
RH	recursos humanos

SCM	Supply Chain Management
SEAE	Secretaria de Acompanhamento Econômico
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEI	Secretaria Especial de Informação
SEPIN	Secretaria de Política e Informação
SIG	Sistema de Gestão Integrada
SNI	Serviço Nacional de Informação
SOFTEX	Programa Nacional de Software para Exportação
TI	tecnologia da informação
VLSI	Very-Large, Scale Integrated

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar capacidade que o instrumental teórico microeconômico tem para explicar a estratégia competitiva das empresas do setor de software de gestão integrada (ERP), mais especificamente pela análise da indústria brasileira de software de gestão, tendo como fundamento o trabalho de Shapiro e Varian (1999). Este trabalho está dividido em três fases principais, nas quais foram utilizadas três formas de pesquisa: revisão bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo (estudo de caso ou multicaso, já que envolve mais de um sujeito, mais de uma situação). A partir destes elementos elaboram-se considerações sobre as potencialidades e limitações do instrumental teórico microeconômico de explicar o comportamento dos agentes no referido setor.

INTRODUÇÃO

Em fins da década de 1970, e, principalmente, nos primeiros anos da década de 1990, os avanços tecnológicos das comunicações, da microeletrônica e da informática trouxeram o que alguns chamaram revolução da economia, da sociedade, ou até mesmo do modo de vida de muitos homens. As novas tecnologias permitiriam a globalização do conhecimento, do capital, e uma redução significativa dos custos da informação e da produção de alguns setores. Assim, para representar esses rápidos avanços da tecnologia, surgiram termos como *nova economia*, *era da economia da informação*, *era do conhecimento*, *era da tecnologia da informação*, entre outros. Alguns veículos de imprensa, influenciados por pessoas de diversos setores, indicavam que os princípios e modelos econômicos anteriores a essa revolução não seriam mais capazes de explicar o comportamento dos agentes econômicos com relação a preços, maximização de lucros, demanda, etc. Segundo eles, a teoria econômica apresenta como paradigma básico a escassez, enquanto o novo paradigma tecnológico sinalizava uma era de abundância para certos recursos.

No entanto, idéias e termos semelhantes aos citados acima foram abordados e utilizados no passado para representar os avanços tecnológicos de sua época. Há cerca de cem anos, emergiram as enormes indústrias, utilizando-se de novas tecnologias e infra-estrutura, como redes de eletricidade e de telefonia, as quais transformaram a economia mundial, naquele período.

O termo *tecnologia da informação* (ou simplesmente TI) foi utilizado pela primeira vez por Chandler¹ para representar a transformação da organização industrial, produção e distribuição que se vivenciava em fins do século XIX e início do século XX. Segundo ele, naquele instante, assistia-se ao declínio das pequenas unidades produtoras e ao surgimento dos grandes conglomerados industriais na forma de empresas multinacionais, acompanhada por uma

¹ Doutorou-se em História em 1952. Entre as décadas de 1950 e 1970, deu aulas e pesquisou no Massachusetts Institute of Technology e na Universidade John Hopkins. Em 1971, entrou na Harvard Business School, onde iniciou como pesquisador associado no Centro de Pesquisa em História do Empreendedorismo, que havia sido criado por Schumpeter. O enorme interesse que a Harvard Business School dedicou aos *case studies* pode ser atribuído ao seu empenho. Sempre foi um crítico dos financistas e entre suas obras podem-se destacar *The visible hand: the managerial revolution in American business* (1980) e *Strategy and structure: chapters in the history of the American industrial enterprise* (1969).

revolução nos transportes e nas comunicações, com estradas de ferro e telégrafos, que surgiram na chamada Segunda Revolução Industrial. Tais mudanças se traduziam em avanços tecnológicos no processo de produção, que se voltava para a produção em massa, o que exigia inovações organizacionais. As transformações poriam fim aos modelos econômicos de concorrência perfeita e à chamada *mão invisível*, uma vez que o processo passava a ser coordenado por pequenos grupos de grandes empresas.

Nas primeiras décadas do século XX, inovações como o rádio, a televisão, os computadores e os tecidos sintéticos prometiam também uma nova revolução na economia e na sociedade, trazendo à tona uma nova expectativa econômica. Além disso, termos como *nova economia* ou *economia da informação* eram também utilizados para classificar os bens e serviços resultantes da revolução na comunicação e no processo produtivo.

Se os termos *tecnologia da informação* (TI), *economia da informação* e *nova economia* já foram diversas vezes utilizados no passado, vinculados, de modo geral, aos avanços tecnológicos de suas épocas, questiona-se em que sentido os referidos termos, utilizados a partir do final da década de 1980 e início da década de 1990, seriam diferentes do contexto em que foram utilizados no passado. Questiona-se também se essas diferenças seriam capazes de tornar os modelos econômicos disponíveis inadequados para explicar a economia atual.

Segundo Shapiro e Varian (1999), os princípios econômicos que continuam válidos para o mercado de TI não são os modelos clássicos de concorrência perfeita, mas os modelos de concorrência imperfeita como fixação diferencial de preços, empacotamento, sinalização, licenciamento, aprisionamento e economia de rede. Para os dois estudiosos: “(...) *os princípios econômicos duráveis podem orientá-lo no frenético ambiente empresarial de hoje. A tecnologia muda. As leis econômicas não*” (Shapiro & Varian, 1999, p.11).

Desse modo, para os autores citados acima, a estrutura de custos dessas novas firmas é incomum, pois elas apresentam elevados custos fixos e custos marginais próximos a zero. Em alguns setores, a demanda é positivamente inclinada, por causa dos efeitos da externalidade de

difusão, e com isso a fixação de preços com base nos custos de produção não funciona. A maximização dos lucros é feita por meio da fixação diferencial de preços, os quais são determinados, por sua vez, de acordo com o valor atribuído pelo consumidor. O ponto crucial das diferenças desses produtos é a inversão dos princípios clássicos de escassez; não existem restrições técnicas à oferta, o que significa dizer que há ofertas ilimitadas, que, segundo Kelly (1998), são acompanhadas da lei de rendimentos crescentes.

Assim, tendo como base o argumento dos autores em referência, o termo *tecnologia* (ou *economia*) *da informação* (TI) serve para designar bens e serviços que apresentam características diferentes daquelas encontradas na economia tradicional, já que são decorrentes dos avanços tecnológicos. No entanto, segundo Shapiro e Varian, tais diferenças podem ser explicadas e absorvidas pelo instrumental teórico econômico atual.

O objetivo geral deste estudo é verificar se os princípios econômicos disponíveis hoje são capazes de explicar o comportamento dos mercados de TI, mais especificamente pela análise da indústria brasileira de software de gestão, tendo como fundamento o trabalho de Shapiro e Varian (1999).

O objetivo específico desta análise, por sua vez, é avaliar a capacidade que o instrumental teórico microeconômico tem para explicar a estratégia competitiva das empresas do referido setor, a atuação e a formação de preços dos produtos da indústria de software de gestão integrada (ERP) - segmento pertencente aos insumos do complexo de TI -, a partir do estudo particular do mercado brasileiro de software de gestão integrada (ERP).

As seguintes questões ajudam a delimitar o problema:

- A estrutura de custos da indústria brasileira de software de gestão é similar à apresentada pelos economistas estudiosos do assunto?
- A discriminação de preços é prática para maximização de lucros no mercado de software de gestão?

O objeto deste estudo, o mercado de tecnologia da informação, é um tema contemporâneo; trata-se de uma indústria em processo de transformação. A bibliografia, portanto, é escassa, e as obras sobre o assunto são encontradas geralmente na forma de artigos acadêmicos, jornais, revistas especializadas e alguns livros interdisciplinares. As teorias e modelos que se propõem a explicar o comportamento dos agentes na indústria do software de gestão estão em processo de discussão e aperfeiçoamento. Quer seja por causa da atualidade quer seja pela mutabilidade da indústria, não se encontram teorias ou modelos consensuais.

METODOLOGIA

De acordo com os objetivos deste estudo, as análises da pesquisa enfatizaram os aspectos de estrutura de custo, a capacidade da oferta, os custos de troca e a discriminação de preços, tudo para atender aos questionamentos relativos à delimitação do problema proposto.

TIPOS DE PESQUISA

A realização deste trabalho pode ser dividida em três momentos, nas quais foram utilizadas três formas de pesquisa: revisão bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo (estudo de experiências de empresas atuantes no setor). A escolha de três formas de pesquisa está diretamente relacionada à atualidade do tema, à escassez de literatura econômica básica e de dados estatísticos nos quais se pudesse basear e à complexidade do tema, em razão de seu vasto escopo. Assim, as três técnicas de pesquisa se complementaram e por meio delas foi possível ter uma visão mais abrangente do tema proposto.

A pesquisa bibliográfica objetivou o conhecimento da literatura existente, principalmente por meio de artigos publicados em sítios eletrônicos de universidades nacionais e estrangeiras que abordam o tema. Exploraram-se também livros, revistas científicas, periódicos, boletins informativos e publicações de órgãos governamentais (nacionais e estrangeiros).

A pesquisa documental foi obtida por meio de instituições de classes, arquivos, registros estatísticos, produzidos por órgãos governamentais e particulares, e dos dados obtidos via rede mundial de computadores (internet), dados sobre os quais o controle do pesquisador é diminuto, conforme Gil (2000).

Realizaram-se estudos de casos para a investigação do fenômeno no contexto real da indústria de software. Para tanto, duas empresas foram selecionadas. Segundo Gil (2002), o estudo de caso é o método mais adequado para a investigação contemporânea, visto que a complexidade das variáveis causais não possibilita a utilização de levantamentos e experimentos.

Houve, também, a participação do pesquisador em seminários realizados por profissionais e entidades experientes da indústria de software. Nessas oportunidades, foram entrevistadas lideranças de órgãos de classes, de órgãos governamentais e de instituições vinculadas à indústria de software.

O pesquisador acompanhou, durante alguns dias, as rotinas operacionais e administrativas das duas empresas analisadas, fato que lhe permitiu uma observação direta, uma vez que houve um contato pessoal e estreito entre pesquisador e seu objeto de estudo.

Levando em conta as restrições de pesquisa, este trabalho está dividido em cinco capítulos com o seguinte conteúdo:

- **Capítulo I:** caracterização geral do produto software, com suas definições;
- **Capítulo II :** origens e panorama atual da indústria no Brasil;
- **Capítulo III :** estudo das teorias microeconômicas de formação de preços, e estratégia competitiva aplicadas aos bens da tecnologia da informação, com o objetivo de identificar a explicação da teoria microeconômica sobre a ação nesse setor, com detalhes, quando necessário, sobre determinados segmentos dessa indústria e com a apresentação de

um levantamento histórico sobre os bens da tecnologia da informação (análise de seu conceito e de suas particularidades), além de conceitos gerais das principais teorias sobre a TI;

- **Capítulo IV:** pesquisa de campo e resultados das entrevistas com algumas empresas nacionais para a identificação das decisões estratégicas do setor na oferta do produto no Brasil;

- **Capítulo V :** conclusões da pesquisa, com elementos teóricos (dos capítulos I, II e III) e empíricos (do capítulo VI), e um panorama geral sobre a formação de preços de produtos da tecnologia da informação, com base na capacidade de explicação dos instrumentos teóricos microeconômicos disponíveis.

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PRODUTO SOFTWARE

Neste capítulo, pretende-se apresentar uma visão ampla da estrutura da indústria de software mundial, suas divisões e subdivisões, de onde advém toda discussão teórica e concorrencial. Com esse objetivo, este capítulo foi organizado em três seções, sendo que na primeira seção será apresentado o caráter complementar e interdependente da indústria de software (que pertence a um complexo industrial mais amplo conhecido como *indústria dos bens e serviços da tecnologia da informação*), as categorias e formas de classificação do software, além dos diversos segmentos existentes na indústria de software (correspondentes aos diferentes tipos de aplicações e usuários), na segunda seção serão explicitadas características e definições na indústria de software de gestão, objeto principal deste trabalho, e, finalmente, na terceira seção serão apresentados (de forma resumida) os antecedentes e os fatores que concorreram para o surgimento da indústria de software.

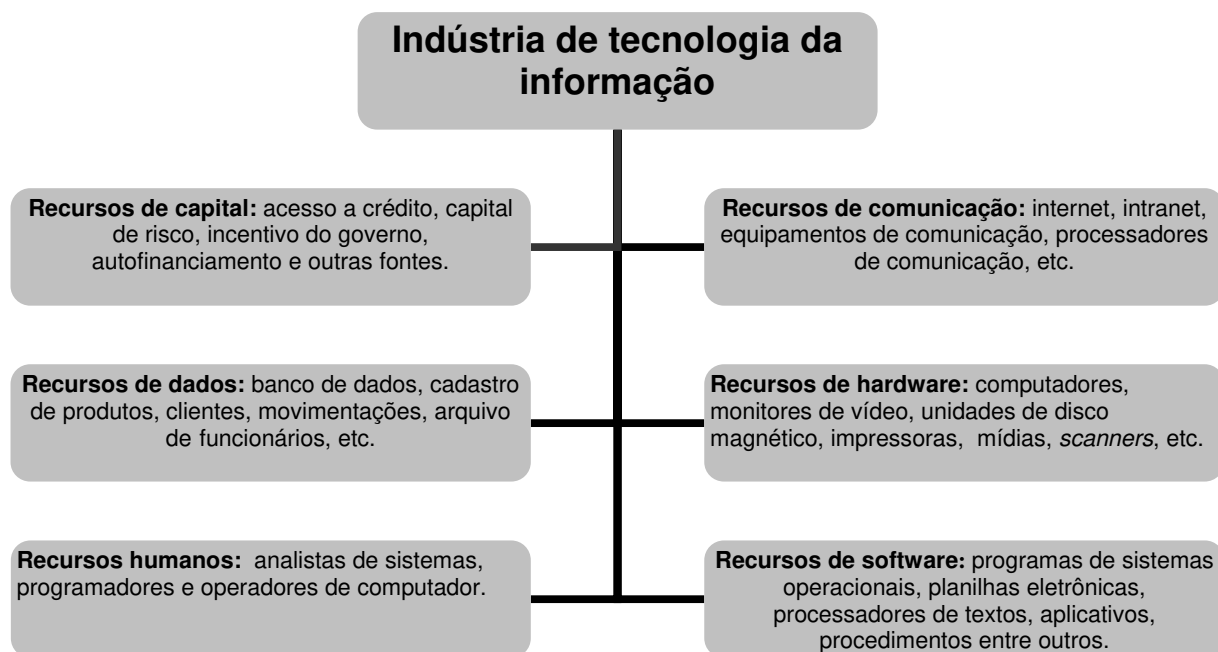
Segundo Oliveira (2003), o software é um dos recursos ou um dos insumos dos sistemas de informação. O sistema de informação tem uma conformação básica que envolve seis recursos principais: software, hardware, recursos humanos, dados, gestão e comunicação. Os recursos de capital financeiro também têm significativa importância na indústria da tecnologia da informação, uma vez que empreendimentos dessa natureza envolvem elevados gastos em pesquisa e desenvolvimento. Existem várias definições para software. Desse modo, para os objetivos deste trabalho, o software representa, de forma ampla, o conjunto de instruções de processamento das informações, em que as instruções operacionais são as que dirigem e controlam o hardware e as instruções de processamento da informação são as que organizam ou viabilizam as saídas de informações. Os usos e produtos de software são muito amplos, uma vez que ele é recurso complementar para todos os elementos do sistema de informação, sendo que o conhecimento na forma de recursos humanos é o principal insumo da indústria de TI.

Conforme Oliveira (2003), a indústria de software está sempre em um processo contínuo e não-linear de criação de novos produtos, processos naturalmente modificados pelos

ganhos de aprendizagem, comportamento comum aos seres humanos, nas mais diversas áreas de conhecimento. O software é um conhecimento materializado em uma mídia eletrônica que permite reproduzir conhecimentos por meio de processos de execução de comandos. É ampla a gama de usos, funções e capacidades do produto. O dinamismo e as múltiplas utilidades que caracterizam um software tornam os estudos das atividades relacionadas a ele relativamente complexos. Existe um variado conjunto de segmentos e subsegmentos com estruturas de custos, estruturas de mercado e dinâmicas de concorrência diferenciadas. A indústria de software pode ser dividida em três grandes segmentos, que constituem a forma como os produtos chegam ao mercado. Esses três segmentos são: os softwares de serviço, os softwares embarcados e os softwares (chamados) de *pacote*.

A figura 1 (abaixo) traz uma síntese dos recursos da indústria da tecnologia da informação (TI):

Figura 1: recursos e produtos dos sistemas de informação



Fonte: elaboração própria

1.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO

1.1.1 Software de serviço

No segmento de software de serviço, enquadram-se programas desenvolvidos para o atendimento de necessidades específicas de um usuário. Geralmente, os projetos solicitados por usuários possuem um caráter mais intensivo em prestação de serviços do que em produtos. A interatividade entre os usuários e os profissionais que desenvolvem um software é intrínseca ao processo de produção, fazendo-se necessário que, no decorrer do desenvolvimento, para que o produto atenda às expectativas e às necessidades do cliente, tenda a se modificar de forma a adaptar as soluções às restrições e possibilidades encontradas. Os riscos de mercado são menores, pois as vendas são efetuadas previamente. Os custos de desenvolvimento, no entanto, são mais significativos. Muitos produtos vendidos em *pacotes* foram frutos de encomenda, e depois de prontos foram adaptados e padronizados (passando, portanto, por um processo de *customização*) para atender a outros clientes com o mesmo tipo de necessidade.

a) Serviços de apoio

Na categoria de serviços de apoio também estão incluídos serviços profissionais relacionados com tecnologia, consultoria, integração, treinamento, suporte técnico e manutenção. São atividades de apoio ao usuário, como orientação e esclarecimentos sobre o produto, soluções de falhas técnicas e problemas relacionados, adaptações às necessidades externas e internas do produto (como mudanças na legislação, *bug do milênio*, sistema operacional e internet) entre outras. Tais adaptações permitem a continuidade adequada de uso do produto.

b) Outsourcing

Outsourcing são serviços terceirizados, ou seja, a contratação de serviços com uma provedora externa, que se torna responsável pela gestão parcial ou integral das atividades administrativas, operacionais ou outras, de uma determinada empresa. A terceirização pode

ocorrer na área de infra-estrutura, serviços de apoio, equipamentos e mais recentemente sob a forma de serviços de *call center*, *help desk*, gerenciamento de rede entre outros. Os serviços citados são positivos por contribuir em nível de troca de informação, coordenação e gerenciamento. Como em outras formas de terceirização, buscam-se tanto uma redução de custos como ganhos de eficiência na área terceirizada.

Outra modalidade de *outsourcing* são os serviços de *business process outsourcing* (BPO), por meio dos quais uma empresa externa assume a responsabilidade de fornecer um processo ou uma solução de negócio. A empresa que oferece os serviços é a responsável pelo projeto, pelo funcionamento e pela eficiência da interface com as outras funções da empresa.

1.1.2 Software embarcado

O software embarcado é aquele embutido em determinados equipamentos, máquinas, e outros bens de consumo para permitir a sua operação. Esse tipo de software é desenvolvido basicamente pelas empresas que fabricam o hardware. O sentido de hardware aqui empregado é mais amplo, uma vez que diversos equipamentos de uso doméstico, como aparelhos de DVD, celulares, televisores, máquinas de lavar, etc., necessitam de software embutido para operar. Pode-se dizer que qualquer bem que incorpore módulos eletrônicos de controle possui um software de operação.

São raras as estatísticas disponíveis sobre o setor de software embarcado, pois esse tipo de produto, na verdade, faz parte de um outro produto, ou seja, dos equipamentos ou das máquinas aos quais se destinam, o que acaba criando uma dificuldade para determinar o seu valor.

1.1.3 Software de *pacote*

De acordo com Freire (2002), os softwares (chamados de) *pacote* são produtos que apresentam soluções padronizadas para atender a um grande número de usuários. Os softwares *pacote* chegam ao mercado como se fossem produtos de prateleira, totalmente desenvolvidos. Desse modo, não existe um cliente exclusivo, o que significa dizer que o software deve estar

apto a atender uma demanda bastante genérica, fazendo com que o produto seja capaz de viver por si só, ou seja, de forma independente. É baixa a relação entre cliente e empresa. É no setor de softwares de *pacote* que se encontram softwares de infra-estrutura, aplicativos e *middlewares*² como sistemas operacionais, aplicativos, processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados, aplicativos para internet, entre outros softwares de uso geral.

a) Software *customizado*

Para Duarte (2003), o software *customizado* apresenta características do software de *pacote*, uma vez que a grande maioria de seus módulos é desenvolvida previamente ao lançamento no mercado e oferece soluções padronizadas, embora o software *customizado* procure se especializar no atendimento de necessidades particulares de um grupo de usuários, acumulando conhecimentos e capacitações que permitam o desenvolvimento de produtos que incorporem funções específicas àquele grupo (Pondé,1993). Os softwares aplicativos destinados à execução de uma determinada tarefa fazem parte da categoria dos softwares *customizados*, diferenciando-se, no entanto, do software de *pacote* pela possibilidade de adaptações do produto a cada usuário ou instalação.

Segundo Duarte (2003): “(...) o software pode ser específico a 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.”

A relação entre usuário e empresa desenvolvedora é forte, o que pode gerar novas soluções como o desenvolvimento de novas funcionalidades e módulos específicos.

Para Roselino (1998), com a “difusão do uso de sistemas informatizados em diversos setores e atividades, criam-se as condições atrativas para o surgimento de oferta de soluções padronizadas para segmentos específicos, resultando no fenômeno da *commoditificação*³ da indústria de software...”

² Segundo Gutierrez e Alexandre (2004), *middleware* é uma camada de software que liga duas ou mais aplicações em plataformas distintas, conectando-as por meio de diferentes redes de comunicação. Provê segurança de acesso à troca de informações, permitindo a integração de diferentes plataformas e sistemas legados (preexistentes) para o uso transparente e distribuído de recursos.

³ O termo *commoditificação* aqui utilizado difere do emprego usual como referência à ausência de diferenciação entre produtos concorrentes, que ocorreria no mercado das commodities agrícolas, por exemplo. O processo de *commoditificação* apresentado para a indústria de software é um fenômeno importante.

b) Software de gestão

Software de gestão é o programa aplicativo que chega ao mercado na forma de *pacote*, ou seja, pronto, e normalmente *customizado*. Dessa categoria fazem parte os softwares administrativos - de estoque, contabilidade, contas a pagar e receber, folha de pagamento, controle fiscal, etc. - e ainda os softwares que realizam troca de informações entre outros softwares administrativos, como o Enterprise Resource Planning (ERP).

- Enterprise Resource Planning (ERP)

ERP é um aplicativo vendido normalmente na forma de *pacote*, mas que necessita ser *customizado*, ou seja, adaptado às necessidades do cliente, antes de sua utilização. O ERP serve para que vários softwares passem a atuar de forma integrada, automatizando os processos administrativos e financeiros de controle de ativos e de fabricação. As aplicações que empregam o ERP são chamadas de *back-office*, por envolverem atividades internas de gestão, mas não uma interação direta com os clientes da empresa (Oliveira, 2003). Na implantação, além das despesas com a aquisição do software e com serviços de consultoria, adaptações e treinamentos são relevantes.

- Customer Relationship Management (CRM)

CRM é um software estratégico fortemente embasado e desenvolvido para atendimento aos clientes. Ele tem por objetivo aprofundar o conhecimento sobre os compradores e sobre o gerenciamento de valor ao cliente, ou seja, são informações que determinam as necessidades do comprador, além de analisar aspectos como o perfil, os anseios, o atendimento, os meios de distribuição e de comunicação, entre outros, funções que são denominadas *front office*. A CRM abrange áreas como marketing de relacionamento, marketing pela internet, marketing de banco de dados, parcerias de negócios, fidelidade, etc.

Para atender aos objetivos deste trabalho, faz-se necessário um aprofundamento no tópico da gestão. Desse modo, baseando-se na obra de Shapiro e Varian (1999), esta análise apresentará as características gerais do software de gestão e o panorama atual do mercado para esse tipo de produto.

1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SOFTWARE DE GESTÃO

Na verdade, existem várias outras definições no mercado para o software de gestão. Aqui será adotada a definição da Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE), por ser esta a mais abrangente e por convergir com as demais definições existentes na literatura.

Segundo a SEAE (2001): “Software de Gestão Empresarial (EAS – Enterprise Application Software) – são aplicativos que automatizam os processos produtivos dos usuários, possibilitando maior eficiência. Estes aplicativos são desenvolvidos a partir de módulos, que são funcionalidades específicas, tais como: produção, finanças e contabilidade, recursos humanos, administração de pedidos de compra e venda marketing, vendas e distribuição dos produtos finais.”

O software de gestão, portanto, pode ser dividido em dois grandes grupos: o dos que estão relacionados com o gerenciamento interno da empresa (o chamado *back-office*), e que não estão em contato direto com o cliente, abrangendo as áreas de finanças, recursos humanos, contabilidade e fiscal, e o grupo dos que estão relacionados com o gerenciamento externo da empresa (o chamado *front-office*), que representam atividades comerciais como marketing de atendimento a clientes, pedidos, vendas, faturamento, e outros (Oliveira, 2003).

Entre os aplicativos destinados às funções de *front-office*, os seguintes podem ser citados :

1.2.1 Customer Relationship Management (CRM)

Retomando a explanação anterior, CRM são aplicativos desenvolvidos para atendimento ao cliente e que propiciam à empresa uma melhor visão de seus consumidores, por

meio da identificação de suas características e de seus gostos, além de permitir uma maior integração entre consumidor e empresa.

1.2.2 SupplyChain Management (SCM)

SCM são aplicativos destinados à otimização do relacionamento com os fornecedores da empresa, integrando operações de planejamento, fornecimento, pedidos, vendas, distribuição, logística, etc.

Analisa-se aqui mercados de aplicativos de funções *back-office*. Muito embora os determinantes e a estrutura da indústria de software sejam convergentes em alguns pontos básicos, como na redução de custos e na maximização dos lucros e do valor da empresa, esses dois segmentos são distintos quanto à forma de atingir esses objetivos. Os aplicativos *back-office* visam alcançar tais objetivos principalmente pela redução de custos e ganhos de eficiência na gestão interna, ou seja, por meio de novos processos e pelo acesso à informação (Oliveira, 2003). Os aplicativos *front-office* visam atingir esses objetivos por outra frente, ou seja, por meio de informações sobre clientes, satisfação, tendências, fidelidade, etc. Os aplicativos *front-office* zelam pela manutenção e/ou ganho de vantagem competitiva, principalmente o CRM, e os benefícios muitas vezes são intangíveis.

Em tempo, vale ressaltar que os dois grupos de aplicativos citados se complementam nas funções de abranger todo o processo produtivo e todas as operações de uma empresa.

O software de gestão permite a automação dos processos administrativos da empresa. Segundo Oliveira (2003), é nesse setor que as empresas concentram até agora a maioria de seus esforços, visando a automação das tarefas administrativas, a redução de custos e a melhoria da qualidade do atendimento ao cliente. São muitas as aplicações dos softwares de gestão na estrutura de uma firma, pois eles são responsáveis pela automação das funções da cadeia logística da empresa (vendas e distribuição, planejamento da produção, gestão de qualidade, manutenção industrial, gestão de material), mas também cuidam das funções financeiras

(contabilidade, gestão de custos, controle de contas a pagar e a receber) e das funções de pessoal (gestão de recursos humanos e folha de pagamento⁴).

1.2.3 Enterprise Resource Planning (ERP)

Conforme Crisóstomo (2003), o Sistema de Gestão Integrada (SGI), também conhecido como ERP, é o novo paradigma tecnológico baseado na informação que tem se destacado nos últimos anos como o principal investimento em TI no orçamento das organizações. O principal objetivo de um SGI é interligar e automatizar as atividades organizacionais, otimizando o uso das informações de modo a dar suporte ao planejamento e controle de diversas áreas organizacionais como produção, estoques, recursos humanos, suporte a vendas, contabilidade de custos, finanças e relacionamento com clientes.

São inúmeras as definições de ERP ou SGI. De todas elas, adotou-se a seguinte:

“O Sistema Integrado de Gestão é uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informação entre todas as funções dentro de uma companhia, tais como logística, finanças e recursos humanos. Esta definição destaca a facilidade obtida pelo fluxo de informações dentro de uma empresa, que se reflete na rapidez com a qual as mesmas chegam às pessoas que as utilizam” (HICKS, 1997 apud HYPÓLITO, 2000, p.6).

Em sua maioria, os sistemas ERP ou SGI são oferecidos em módulos e comercializados na forma de *pacotes* genéricos, que necessitam de *customização*, ou seja, adaptação às necessidades do cliente. Cada módulo contempla funcionalidades relacionadas a áreas de atuação específicas (Hypólito e Pamplona, 1999). Os principais módulos oferecidos pelos fornecedores de ERP são: administração financeira, administração de custos, administração gerencial, contabilidade, controle de produção, suprimentos, compras, faturamento, controle fiscal, folha de pagamento e recursos humanos.

Assim, as características básicas de um sistema de gestão integrada são “pacotes” comerciais, que usam modelos padrões de processos de negócio, e sistemas integrados, que

⁴ Muitas empresas estão se especializando neste tipo de serviços e têm procurado, por meio da venda “externa” destes serviços, reduzir ainda mais os custos das empresas-clientes, que podem se dedicar mais a sua atividade fim. São os chamados serviços de *outsourcing*, cujo os líderes no mercado mundial são os indianos.

usam bancos de dados corporativos. Tanto os (chamados) *pacotes* como os sistemas possuem grande abrangência funcional.

O crescente investimento em SGI é resultado das inovações tecnológicas na área da informação (TI), como a internet e intranet, que criaram as condições adequadas para soluções integradas. Para as empresas, esse novo produto permite buscar alternativas para enfrentar as pressões competitivas por meio da redução de custos, diferenciação de produtos e serviços, agilização na tomada de decisão e redução de erros. No entanto, os investimentos nos SGI podem ser geralmente elevados, de alta complexidade e demorados, gerando dificuldade de avaliação dos benefícios financeiros, ou seja, do retorno dos investimentos, o que pode tornar tais investimentos de alto risco, apesar de haver possibilidades de os benefícios serem reais.

De acordo com Hypólito e Pamplona (1999), os benefícios, após a implantação de um sistema ERP ou SGI, podem ser tangíveis e intangíveis. Os tangíveis são aqueles que pelo levantamento de custos (antes e depois) podem ser mensurados, como redução de estoque, de pessoal, de atividades que não agregam valor, de horas extras, entre outros. Os benefícios intangíveis, também chamados de *soft*, são aqueles que não podem ser mensurados em valor, mas que têm grande importância para a empresa, ou seja, uma maior confiabilidade na tomada de decisão e uma maior satisfação de funcionários pela disponibilização de informação com rapidez e precisão, por exemplo.

A partir de vários trabalhos analisados, os principais benefícios gerados pela adoção de um sistema ERP ou SGI são:

- redução de custos de informática;
- atualização tecnológica permanente;
- acesso à experiência de várias empresas;
- redução de retrabalho e inconsistências;
- redução da mão-de-obra de processos;
- atendimento à integração global e internacional;

- acesso (em tempo real) às informações do sistema;
- padronização de informações e conceitos;

A implantação de um sistema de gestão envolve outros custos como consultoria, infraestrutura de *hardware*, equipe de implementação, treinamento e outros que consistem na celebração de vários contratos com diferentes fornecedores. Segundo Oliveira (2003), o custo do software é, em média, 15% de todo o custo envolvido. Desse modo, o custo do software não é o principal fator de custos, mas a escolha do (produto) software é o que irá determinar todos os demais fatores de custo. Além dos custos de implantação e de aquisição do software, o software de gestão vem acompanhado de uma parcela significativa de serviços associados, como suporte, manutenção, assessoria e treinamento, o que acaba exigindo um fluxo permanente de gastos.

Entende-se que, apesar dos variados motivos para adoção de uma ERP ou SGI, a redução de custos e uma melhor qualidade de informação são fatores determinantes nesse mercado. Assim, o investimento realizado por uma empresa deve ser visto como um esforço de geração de futuros fluxos positivos de caixa. Em outras palavras, a adoção de um sistema de gestão integrada é feita com base nas expectativas de redução de custos pelo ganho de eficiência nos processos administrativos.

1.2.4 Investimento e risco em sistemas de informação integrados

De acordo com Hypólito (2000), problemas de assimetria de informação também estão presentes na adoção de um software de gestão, uma vez que o consumidor fica preso a um único fornecedor, detentor do controle exclusivo das informações armazenadas no ERP. O procedimento de implantação do ERP é complexo, pois o domínio e o conhecimento técnicos extrapolam as capacidades dos agentes internos da empresa, fato que amplia a assimetria informacional do ponto de vista do cliente quanto à efetividade dos serviços prestados. O mercado de softwares de gestão tem contratos de longo prazo, no qual se obtém receitas da venda de bens complementares como suporte, manutenção, treinamento e outros, por muito tempo, o que pode resultar em exercício de poder de mercado por parte do fornecedor.

Essa relação de dependência de um fornecedor exclusivo acarreta mais custos para as empresas, que se vêem obrigadas a obter informações *ex ante*⁵ sobre o fornecedor, no intuito de minimizar os seus riscos. Um dos aspectos fundamentais na avaliação do fornecedor a ser escolhido é a estabilidade, tanto no que tange à solidez financeira quanto à qualidade de seus clientes, o que pode constituir uma barreira à entrada de pequenas empresas no setor, uma vez que com base em tais critérios de avaliação o número de clientes é um fator importante, assim como o tempo de mercado, que determina o conhecimento do negócio. Dada a relevância da credibilidade decorrente da assimetria, da extrema complexidade e dos altos custos envolvidos na implantação, para as empresas ingressantes no mercado, a credibilidade passa ser uma forte barreira à entrada. Abaixo, com base em Crisóstomo (2004), descrevem-se as principais informações a serem adquiridas sobre os fornecedores:

- conhecimento do negócio: experiência, outros produtos;
- tempo no mercado;
- referências;
- serviço de suporte: treinamento, manutenção, assistência técnica, consultoria, atualizações de versões, facilidade de comunicação;
- relacionamento pré-venda (marketing): demonstração do produto, fornecimento de informações sobre o produto;
- documentação do sistema.

Por mais criteriosa que seja a implantação de um sistema ERP, as empresas sempre correrão o risco de não obter retorno sobre os altos investimentos requeridos. Uma alternativa para a redução do risco é a implantação do sistema “por partes”.

1.3 A ORIGEM DO SOFTWARE DE GESTÃO

Conforme Roselino (1998), o software de gestão é um produto da inovação tecnológica e da inovação organizacional que fez com que as atividades de serviços sofressem consideráveis transformações, resultando na sua industrialização ou automatização. A maioria dos trabalhos que tratam da evolução e da origem do software o faz paralelamente ao desenvolvimento das tecnologias de informática e da comunicação, o que é significativo, uma vez que estão na evolução dos equipamentos de hardware e nas telecomunicações as

⁵ Economia dos custos de transação: a principal referência para este tipo de análise é Williamson (1985).

oportunidades criadas para surgimento da nova indústria de software. Nesse sentido, o software passa a ser um insumo complementar e dependente dos demais setores da TI. As inovações organizacionais que têm origem no processo de globalização dos mercados também ajudam a explicar a transformação de alguns serviços administrativos em produto, na forma de softwares aplicativos destinados a automatizar as operações internas das empresas. Desse modo, a evolução dos equipamentos de hardware e das telecomunicações também proporciona o surgimento de múltiplas aplicações dos recursos de TI, o que propicia o crescimento independente da indústria de software.

O surgimento da indústria de software ocorreu em meados da década de 1960, com as primeiras empresas dedicadas exclusivamente ao desenvolvimento e/ou à comercialização de softwares de *pacote*, chamadas *independent software vendor (ISV)*.

Segundo Pires (1995), as atividades de desenvolvimento de software anteriores a esse período eram realizadas exclusivamente pelas firmas que desenvolviam o hardware, uma vez que os programas estavam estreitamente relacionados com a parte física dos equipamentos. A IBM era a líder mundial de fabricação de computadores e respondia, principalmente, a demandas estatais, fabricando produtos militares como *701 Defense Calculator e Bomb-Nav*. Outros produtores de tecnologia de informática nos Estados Unidos também tinham na indústria militar uma grande fonte de demanda de seus produtos, o que lhes garantia estabilidade e segurança, pois, inexistindo concorrência, não estavam sujeitos a oscilações de preços. Além disso, os investimentos não corriam riscos, uma vez que eram bancados pelo Estado. Até então, o software era apenas uma atividade complementar à produção dos computadores, pois as empresas fornecedoras de hardware estavam preocupadas em desenvolver ferramentas essenciais para ajudar os usuários a programar operações voltadas às suas rotinas e necessidades.

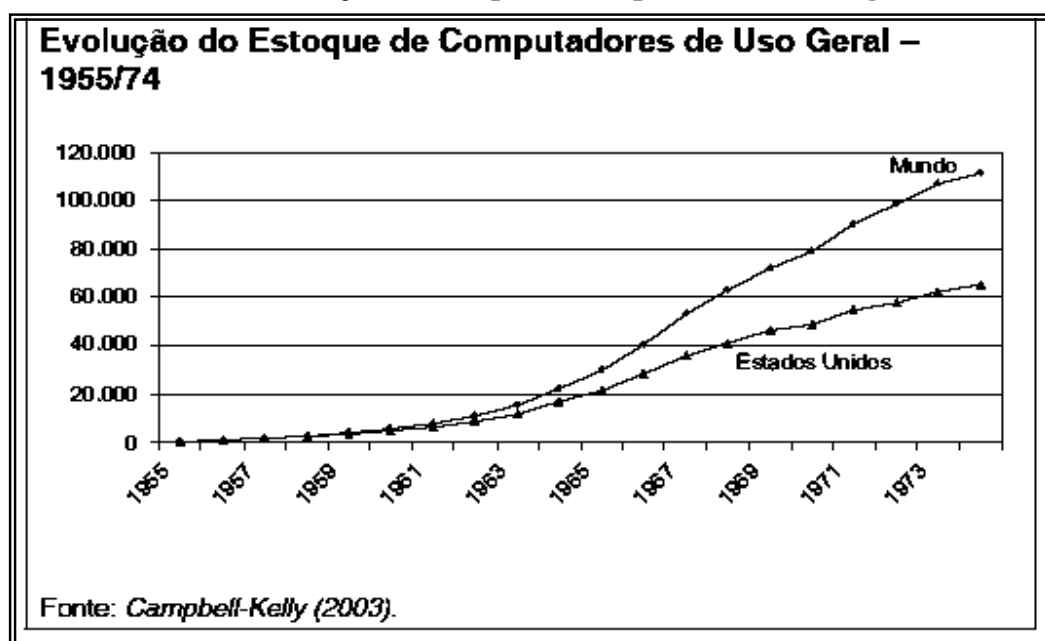
Os investimentos na área de pesquisa e desenvolvimento, custeados principalmente pelo Estado, permitiram o desenvolvimento de dispositivos para a inovação das estruturas de hardware tais como o diodo semicondutor e o transistor, o que resultou na construção do primeiro computador transistorizado, criado pelos Laboratórios Bell em 1950, fato que revolucionou a indústria eletrônica da época, permitindo o surgimento da segunda geração de

computadores. Os primeiros modelos de computadores transistorizados foram lançados pela IBM em 1960.

Os avanços tecnológicos dos semicondutores proporcionaram o desenvolvimento industrial de diferentes atividades de produção, principalmente na indústria de eletro-eletrônicos. Na indústria de informática, houve uma redução significativa de custos dos equipamentos, em razão da revolução na sua produção, o que viabilizou equipamentos com maior capacidade de processamento e custos mais baixos, e permitiu o acesso à tecnologia de informática a um número maior de empresas. Desse modo, criaram-se as condições para a difusão de um novo paradigma tecnológico, já que, antes disso acontecer, o acesso à tecnologia era privilégio das grandes corporações. As empresas de médio e pequeno porte, quando tinham necessidade de acesso, recorriam a birôs de serviços.

No gráfico 1, pode-se verificar o crescimento estimado do estoque de computadores ao longo da década de 1960 e no início da década de 1970, que, de cerca de 20 mil unidades no mundo, em 1965, a maioria deles operando no mercado americano, atingiu uma marca próxima de 100 mil unidades, em 1973, com os Estados Unidos detendo cerca de 60% do estoque mundial de computadores. Em outras palavras: um aumento aproximado de 400% em menos de uma década (Gutierrez e Alexandre, 2004).

Gráfico 1 – Evolução do estoque de computadores de uso geral



Fonte : Gutierrez & Alexandre (2004, p.21)

De acordo com o Gutierrez e Alexandre (2004), pode-se verificar no gráfico 1 que nos primeiros anos da década de 1960 houve um crescimento significativo no estoque de computadores nos Estados Unidos. Em 1960, havia um estoque de 4.400 computadores, que, em 1965, passou a contabilizar 48.500 computadores. O crescimento é explicado pela redução de custos na fabricação dos equipamentos, o que contribuiu também para a expansão do mercado para os *birôs* de serviços.

Segundo Pires (1995), durante a década de 1960, a indústria de computadores nos Estados Unidos investiu maciçamente em pesquisas e desenvolvimento financiadas pelo governo federal americano, o que permitiu à indústria do setor desenvolver o *circuito monolítico* ou *circuito integrado* – (CI), que reunia em uma única pastilha de silício mais de 450.000 componentes entre transistores, diodos, capacitores, registros e indutores (criados pela Texas Instruments). Essa inovação tecnológica deu início à terceira geração de computadores, caracterizados por serem mais rápidos e menores, por oferecerem uma maior capacidade de armazenamento de dados e por permitirem o uso compartilhado de um mesmo computador (sistema multiusuários). No entanto, conforme Castells (1989), o uso do circuito integrado teve seu uso restrito ao Departamento de Defesa americano durante quase uma década. Foi na segunda metade da década de 1960 que a Texas Instruments diversificou e difundiu a sua produção comercial na forma de calculadoras manuais e computadores.

De acordo com Gutierrez e Alexandre (2004), foi a partir da década de 1960 que começaram a aparecer as primeiras empresas a atuar no mercado de software, que não realizavam exclusivamente serviços de desenvolvimento de aplicativos, mas outros serviços que não os de programação como processamento de serviços em *time sharing* (compartilhamento de tempo), teleprocessamento e gerenciamento de projetos (*birô* de serviços), sob a forma de terceirização. Os serviços oferecidos por essas empresas permitiram o acesso à informática das empresas que não possuíam recursos financeiros, técnicos e humanos para a utilização da tecnologia. Os serviços de processamento de dados oferecidos às empresas que não possuíam computadores cresceram e se destacaram, chegando a US\$ 125 milhões em 1960, o que representava 13% do total das receitas da indústria de computação.

Segundo Roselino (1998), a estrutura de produção prevalecente na década de 1960 era baseada na economia “fordista”, ou seja, na divisão do trabalho, na padronização, na produção em massa, em grandes corporações e no desenvolvimento pela integração vertical de produção, embora tal estrutura de produção já apresentasse dificuldades de sustentação (Kon, 2004). Foi nesse contexto que, em meados de 1965, os computadores passaram a ser fabricados em série, o que fez crescer também a tendência de padronização. E com uma plataforma padronizada de hardware e software aumentou a flexibilidade de uso e a possibilidade de intercâmbio, o que ampliou a transferência de conhecimento e diminuiu os custos de desenvolvimento pelos ganhos de aprendizagem.

Cita Pires (1995) que, no início da década de 1970, mais exatamente em 1971, Marcian E. Hoff., *trainee* da Intel Corporation, inventou o microprocessador (chip), reunindo em uma única micropastilha de silício um computador inteiro com vários circuitos integrados, uma unidade central de processamento (CPU) e milhares de transistores. O chip desenvolvido pela Intel, depois de aprimoramentos no processo de miniaturização de componentes, de redução de custos de produção e de aumento da capacidade de retenção de memória dos microprocessadores, permitiu o surgimento do computador pessoal (PC). Surgia, portanto, a quarta geração de computadores, caracterizada principalmente pela utilização de circuitos integrados de larga escala de integração (LSI), que chegou ao mercado entre o final da década de 1970 e o início da década de 1980, tendo seu auge de vendas na segunda metade da década de 1980.

Conforme Gutierrez e Alexandre (2004), paralelamente às sucessivas inovações na indústria de equipamentos, a indústria de bens complementares, entre elas a indústria de software, experimentou uma grande expansão, o que permitiu a sua consolidação. O investimento em desenvolvimento de software das grandes corporações aumentou de valores entre US\$ 3 bilhões a US\$ 4 bilhões, em 1965, para algo em torno de US\$ 8 bilhões, em 1970.

Na década de 1970, a difusão do uso de computadores, resultado da adoção dos circuitos integrados, ampliou a demanda por software e, conseqüentemente, por programadores, o que fez elevar os custos de desenvolvimento, em razão do aumento dos salários desses

profissionais. Além disso, a escassez de mão-de-obra qualificada acabou estabelecendo limites de curto prazo para um crescimento mais acelerado da indústria de software, e gerando a chamada *crise do software*, que girou em torno da preocupação quanto à falta de programadores e à questão da baixa produtividade da atividade. Tal fato também despertou uma preocupação crescente em desenvolver meios para submeter a atividade à uma estruturação que permitiria ampliar a produtividade.

No entanto, na mesma época, outros atores ingressaram na indústria de software: os fabricantes de hardware e os vendedores *turnkey*. Os fabricantes de hardware se inseriram no mercado pela venda (*casada*) de hardware e software. Os vendedores *turnkey*, por sua vez, ofereciam soluções de integração de hardware e software, e, ao mesmo tempo, um atendimento contínuo. As novas tecnologias abriram espaço também para ampliação da divisão do trabalho em grandes empresas manufatureiras atuantes em diferentes países e regiões.

“As redes de filiais distribuídas no espaço podiam ser coordenadas mais efetivamente, e as atividades de serviços podiam ser reformuladas pela introdução da maquinaria eletrônica e do sistema de automação flexível na manufatura, que combinaram pesada mecanização com a produção em pequenos lotes” (KON, 2004, p.65).

Segundo Pires (1995), na década de 1980, a expansão do uso de microcomputadores se tornou ainda maior com o lançamento do microcomputador IBM 3081, que empregava, na tecnologia do microprocessador, um sistema chamado *very-large scale integrated circuits* (VLSI), duas vezes mais veloz do que modelos anteriores. Mais tarde, outras empresas adotariam a tecnologia dos microprocessadores como Apple, Commodore, Radio Shack, Atari, Pet, Osborne, Timex/Sinclair, além da Texas Instruments.

Conforme Gutierrez e Alexandre (2004), o IBM PC, com plataformas de hardware e software padronizadas e com arquitetura aberta, permitiu a criação de um mercado de “clones”, tornando desse modo mais fácil o desenvolvimento de aplicativos. Os novos equipamentos (“clones”) possuíam como atrativos um bom nível de poder computacional. Além disso, tratavam-se de máquinas muito menores (se comparadas às suas antecedentes) e de preço muito inferior. No entanto, não apenas o preço da máquina era menor; o preço do software

desenvolvido para esses computadores pessoais também era significativamente inferior àquele dos aplicativos desenvolvidos para os computadores de grande porte (*mainframes*).

“Os preços dos softwares para mainframes e minicomputadores giravam entre US\$ 5 mil e US\$ 200 mil, sendo vendidos algumas centenas de unidades. Enquanto isso, o software aplicativo para microcomputadores era vendido por algo entre US\$ 50 e US\$ 500, alcançando vendas de dezenas de milhares de unidade” (Gutierrez e Alexandre, 2004).

O crescimento do uso de microcomputadores foi alimentado não apenas pela redução de custos da oferta, mas por um processo de reestruturação produtiva, possibilitada pela nova tecnologia, em áreas como mecanização de serviços e na execução de tarefas administrativas e de manufatura. Com isso, os usuários (demandantes) obtiveram uma diminuição de seus custos, em razão de uma maior eficiência produtiva e por terem conseguido vantagens competitivas (como a diferenciação de seus produtos) decorrentes da utilização da informática. Assim, a expansão do (produto) software está atrelada ao crescimento da demanda e à redução de custos de bens interdependentes.

Gutierrez e Alexandre (2004) ainda argumentam que a expansão da indústria de software e de hardware possibilitou o surgimento de empresas prestadoras de serviços na provisão de soluções em tecnologia da informação, visando solucionar as dificuldades das grandes corporações em acompanhar as constantes inovações tecnológicas e em administrar a infra-estrutura dos sistemas de informática.

A escassez de mão-de-obra qualificada na indústria de software estimulou a busca de inovações que aumentassem a produtividade e favorecessem o desenvolvimento de softwares, o que acabou resultando na criação de softwares em forma de (assim chamados) *pacotes*, que obtiveram o maior crescimento da indústria, uma vez que, com o aumento da demanda, foram criadas as condições apropriadas para ganhos em economia de escala. Além disso, a convergência das tecnologias permitiu um aumento na produtividade, o que fez a crise do setor ser superada. No entanto, o mercado de software que em meados da década de 1980 possuía cerca de oito mil produtos e três mil vendedores distintos, acabou por se tornar cada vez mais concentrado, uma vez que a parceria de IBM com Microsoft, que ofereciam computadores (fabricados pela primeira) com o sistema operacional (desenvolvido pela segunda), permitiu

que a Microsoft obtivesse uma enorme vantagem competitiva para a conquista de outros segmentos de software nos anos seguintes, fazendo com que a empresa conquistasse a liderança de mercado de sistemas operacionais utilizados em computadores pessoais..

Para Roselino (1998), a vantagem competitiva da Microsoft devia-se ao fato de esta empresa ter acesso privilegiado a informações técnicas das versões seguintes de seu sistema operacional, o que facilitava um ajuste prévio de seus aplicativos, os quais, até hoje, incorporam características apropriadas às especificações de cada versão lançada pela Microsoft de seu sistema operacional. Desse modo, a Microsoft consolidou a sua liderança no mercado de sistemas operacionais com o MS-DOS e, posteriormente, com o Windows, aproveitando-se de uma monopolização da plataforma de software para obter vantagens, como, por exemplo, a extensão de suas atividades a outros tipos de aplicativos, destacadamente editores de texto, planilhas de cálculo e banco de dados.

Foi por meio do software de *pacote*, que os Estados Unidos conquistaram a liderança mundial na indústria de aplicativos. A participação norte-americana na oferta mundial de softwares chegou a 95% durante a década de 1980. De acordo com Gutierrez e Alexandre (2004), a concentração verificada no mercado interno dos Estados Unidos é uma das explicações para a liderança do país na indústria de desenvolvimento de softwares, em razão do ganho de escala na produção e das barreiras às entradas impostas pelas parcerias internas, como a parceria de IBM, Microsoft e Intel. A concentração de mercado pode ser verificada em estudo setorial do BNDES, coordenado por Gutierrez e Alexandre (2004), citando Campbell Kelly: “Em 1982, 3% das empresas respondiam por 49% do faturamento total do setor, enquanto que 74% das empresas ficavam com apenas 21% da participação no faturamento do setor.”

Kon (2004) argumenta que o software de *pacote* representou uma inovação no mercado mundial de softwares em favor dos Estados Unidos, pois empresas de outros países estavam mais voltadas ao desenvolvimento de softwares sob encomenda e à prestação de serviços, ou seja, produtos de baixa economia de escala. Já o software de *pacote*, fruto de uma crescente tecnologia da informação, transformou a natureza da prestação de serviços, pois o

software, resultado de um trabalho intelectual de serviços, que antes era de natureza imaterial, acabou se tornando um bem material (tangível), podendo desse modo ser estocado em fitas magnéticas e disquetes, o que permitiu novas formas de comercialização, baseada em serviços, desse produto.

As inovações tecnológicas em hardware e em telecomunicações, observadas entre as décadas de 1980 e 1990, propiciaram a criação de novos programas e de novas demandas, o que resultou em rápidas transformações na indústria de software. Multiplicaram-se as ofertas de aplicativos destinados à automação de serviços e de processos produtivos, o que causou a proliferação de novas empresas e novos produtos, tornando o mercado de software extremamente fragmentado. Mas, apesar do aumento do número de empresas no mercado de desenvolvimento de softwares, principalmente de pequenas e médias, a concentração nos principais setores prevaleceu.

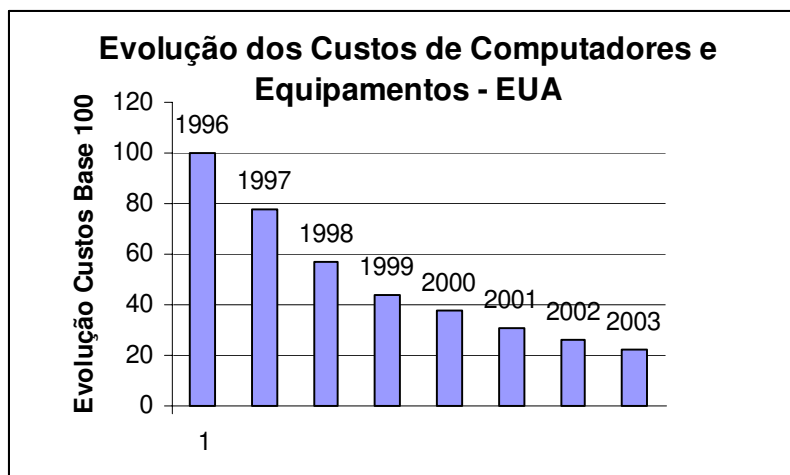
Na década de 1990, novas versões de microprocessadores foram lançadas: as séries 386, 486, e Pentium. Os novos computadores tinham acoplado ao sistema operacional a interface gráfica Windows, o que fez com que a Microsoft obtivesse uma vantagem competitiva ainda maior na produção de softwares *best sellers*, uma vez que estes possuíam plena compatibilidade com o sistema operacional desenvolvido pela empresa.

“Desta forma, a Microsoft colocava-se numa situação de clara vantagem para o desenvolvimento de aplicativos adequados às especificações do Ambiente Gráfico que apenas ela tinha acesso irrestrito. Com base nesta vantagem, a empresa poderia lançar, antes de qualquer concorrente, *pacotes* perfeitamente integrados para a utilização sob a plataforma Windows, gozando assim de vantagens de ‘first mover’ em um mercado em que estas são determinantes” (ROSELINO, 1998, p53).

Apesar da forte concentração em alguns segmentos da indústria de software, a expansão da indústria de hardware permitiu o surgimento de novas modalidades de serviços e de soluções na área de tecnologia da informação. O contínuo lançamento de novos produtos, bem como o crescimento da internet e das atividades de rede geralmente foram acompanhados por uma redução de custos dos equipamentos. Como se pode verificar no gráfico 2, no período de 1996 a 2003, a relação entre o custo e o benefício dos equipamentos foi reduzida em cerca de 77,9%. Tal redução de custos é acompanhada também por um menor custo de aprendizagem,

pois os novos equipamentos ofereciam aos usuários uma maior facilidade de manuseio, o que, afinal, colaborava para que ocorresse uma adoção crescente de novas tecnologias por parte das empresas.

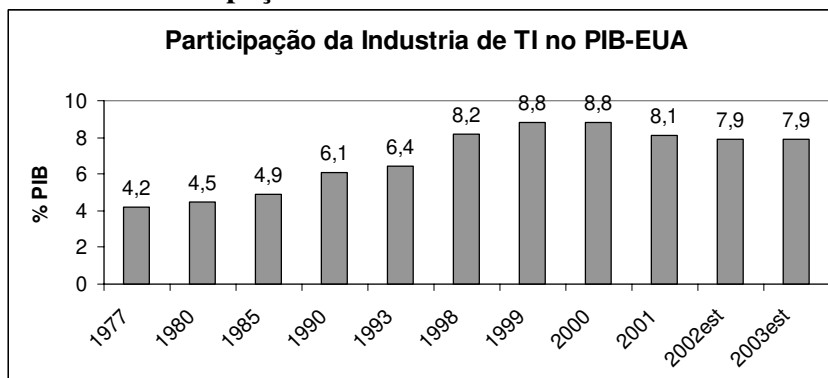
Gráfico 2 - Evolução dos custos de computadores e equipamentos



Fonte: elaboração própria, com base nos dados do DSE (2003)

Os investimentos em TI por meio de equipamentos, serviços e programas cresceram continuamente ao longo da década de 1990. Nos Estados Unidos, a participação do complexo de TI no produto interno bruto (PIB) que, em 1977, era 4,2%, em 2000, chegou a 8,8%, ou seja, mais do que o dobrou a sua participação em pouco mais de duas décadas, como pode-se observar no gráfico 3.

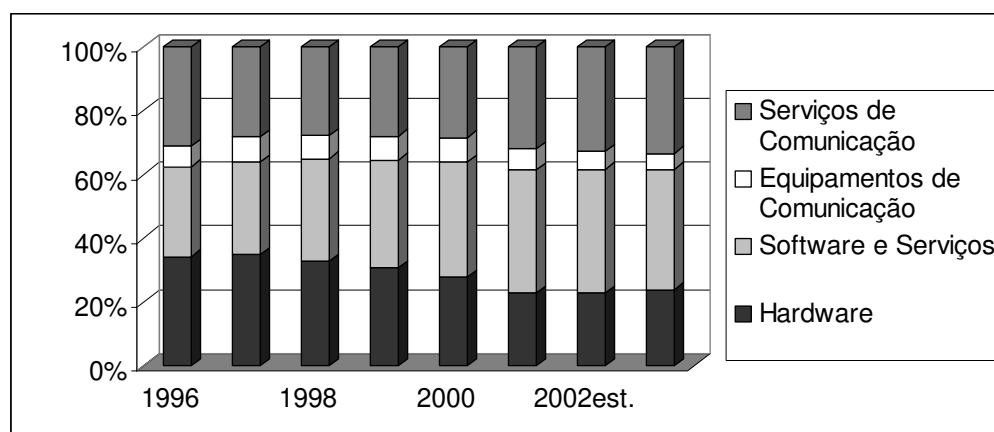
Gráfico 3 – Participação da TI no PIB americano entre 1977 e 2003



Fonte: elaboração própria, com base nos dados do U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration

No gráfico 4, pode-se observar que, principalmente a partir da década de 1990, os investimentos em equipamentos e serviços da indústria de TI cresceram substancialmente em participação no PIB americano. No entanto, a partir de 2001, a participação sofreu um leve declínio em relação a 2000, de 8,8% para 8,1%, redução que persistiu nos anos de 2002 e 2003, em que a participação estimada foi de 7,9%, dando os primeiros sinais de esgotamento. Apesar das reduções dos investimentos em TI, os níveis de participação são ainda muito elevados se comparados ao início da década de 1990.

Gráfico 4 - Investimentos em TI nos EUA entre 1996 e 2003



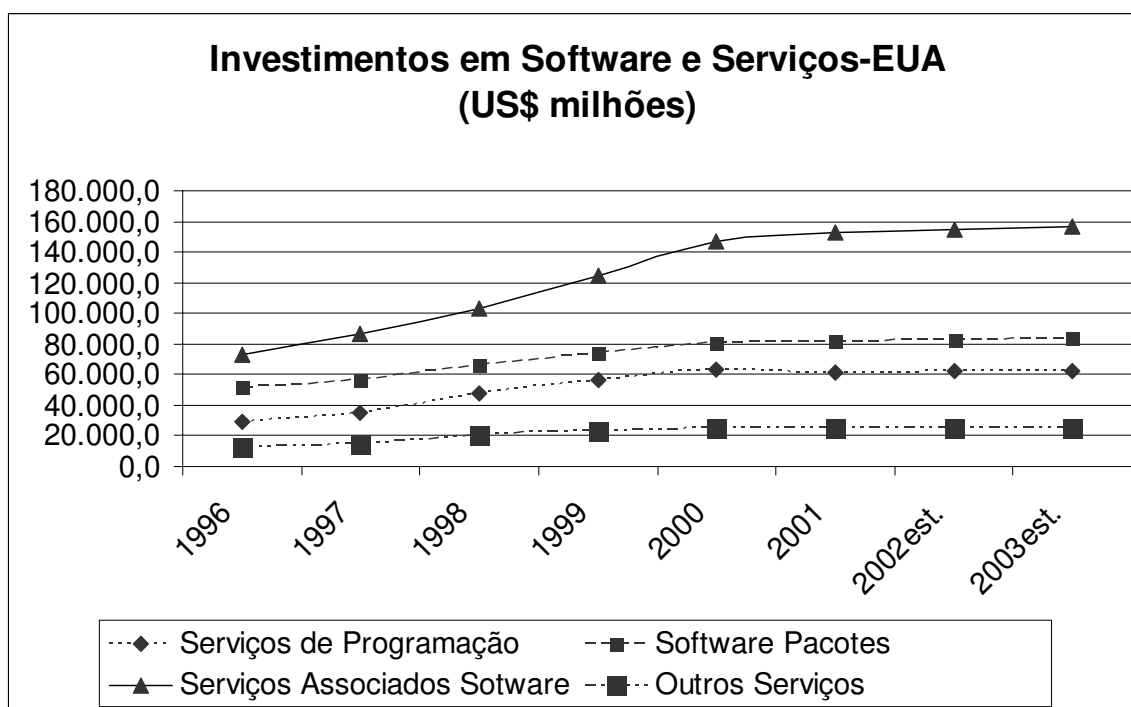
Fonte : elaboração própria, com base em dos dados do U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration - Digital Economy, 2003

No gráfico 4, verifica-se a crescente participação do software e dos serviços de informática no total de investimentos em TI. A participação que era de aproximadamente 28% (em 1996) chega a 38,6% (em 2001). A introdução da internet também fez aumentar os investimentos em comunicação. Os serviços e equipamentos de comunicação juntos já representavam 37,6% do total de investimentos em TI, chegando, em 2001, a 38,5 %. Ao longo de todo o período, o investimento em comunicação se manteve em níveis elevados.

No gráfico 5, nota-se que os investimentos em software e serviços no mercado interno americano cresceram continuamente no período de 1996 a 2003. Os investimentos em software de *pacote* foram superiores aos investimentos em programação, pois enquanto os investimentos médios no período em serviços de programação corresponderam a cerca de US\$ 52,2 bilhões de dólares, os gastos médios do período com *pacotes* corresponderam a cerca de US\$ 72,3

bilhões de dólares. Os serviços associados ao software, como implantação, integração de sistemas, recuperação de informações, processamento e preparação de dados, e serviços de gerenciamento de sistemas informacionais, foram os que apresentaram os maiores crescimentos no período indicado acima.

Gráfico 5 – Investimentos em software e serviços computacionais entre 1996 e 2003



Fonte : elaboração própria, com base em dos dados do U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration - Digital Economy, 2003

É importante notar que os gastos totais em software e serviços e em serviços associados, separados na elaboração da tabela para atender aos objetivos deste estudo, sempre foram maiores do que os gastos com software, e essa diferença de gastos cresceu substancialmente ao longo do período estudado, como se observa no gráfico 5, especialmente em razão da complexidade de operacionalização dos novos sistemas de software, que, por causa do aumento das possibilidades de utilização e, ao mesmo tempo, de sua abrangência, que acaba o inserindo nos mais diversos setores de uma empresa, exige serviços mais freqüentes de implantação. Isso faz com que as empresas se envolvam em uma radical reestruturação organizacional, baseada na estrutura de sistemas informacionais integrados. Assim, os custos

com serviços de preparação de dados, implantação, integração de sistemas, entre outros, tornaram-se maiores do que o custo com a aquisição do software. O item outros serviços, constante no gráfico 5, representa os gastos com aluguéis de software.

Se a difusão do uso dos bens da tecnologia da informação foi potencializada pela redução dos custos do equipamento (hardware), resultado das inovações ocorridas da década de 1970 até meados da década de 1990, a força que promoveu a ampliação da demanda por bens da informação (ao longo da década de 1990) foi o lançamento comercial da internet. Os gastos com serviços e equipamentos de comunicação, como se verifica no gráfico 4, representaram em média 38% dos gastos totais em TI, sendo a internet a grande responsável por esse crescimento de demanda. A internet, rede mundial de computadores, que torna possível interligar empresas, residências, instituições, etc., amplia as possibilidades de uso das tecnologias, facilitando, por exemplo, a administração de negócios, de marketing e de acesso a mercados, via compartilhamento de arquivos, transferência eletrônica de dados, serviços de mensagens, vídeoconferência, e outras aplicações de teleinformática e telecomunicações.

As possibilidades criadas pela internet ampliaram a demanda por soluções de sistemas informacionais, agregando as aplicações de teleinformática e dinamizando o mercado de software, que agora busca soluções integradas. A título de ilustração do crescimento da rede de computadores ao longo da década de 1990, estes são alguns exemplos extraídos do artigo *The emerging digital economy*, publicado (em 1998) pelo U.S. Department of Commerce:

- “Em 1996, a Amazon - primeira livraria de vendas pela Internet, vendeu cerca de US\$ 16 milhões. Um ano depois, 1997 as vendas da Amazon foram de aproximadamente US\$ 148 milhões, um crescimento de 825%;
- Em dezembro de 1996, o número de domínios registrados na Internet era de 627.000 em fins de 1997, já eram cerca de 1,5 milhões de domínios registrados. Crescimento de 139%;
- Em janeiro de 1997, a Dell Computers vendia US\$ 1 milhão por dia pela Internet, a empresa relatou ter efetuado vendas diárias de cerca de US\$ 6 milhões em fins de 1997;
- Em 1994, havia cerca de 3 milhões de usuários da Internet, a maioria deles nos Estados Unidos, em 1998 o número de usuários estimados era de cerca de 100 milhões

por todo o mundo. Estima-se que em 2005 o número de usuários seja de um bilhão por todo o mundo.”

O crescimento gigantesco da internet foi o responsável, a partir da década de 1990, pelo também gigantesco crescimento da demanda por computadores, softwares, equipamentos e serviços de comunicação.

Neste capítulo, verificou-se que a indústria de software é um ramo de uma indústria mais ampla: a indústria da tecnologia da informação. Os componentes principais da indústria da tecnologia da informação são os recursos humanos, bem como os recursos de hardware e software, de comunicações, e de dados. Este capítulo objetivou mostrar que a indústria de software é dividida em vários segmentos, subdivididos, por sua vez, de acordo com sua forma de comercialização, em três grandes grupos: software de serviços, software embarcado e software de *pacote*. Pode-se ainda dividir os três grupos citados em segmentos menores de acordo com o tipo de utilização. No grupo software (de) *pacote*, por exemplo, temos as versões padronizadas e as *customizadas*, isto é, adaptadas às necessidades específicas de cada cliente. A indústria de software de gestão, foco deste trabalho, pode ser classificada como uma indústria que desenvolve *pacotes customizados* para automatizar processos de gestão de firmas comerciais, industriais e de serviços.

Por fim, o surgimento da indústria de software teve como fatores determinantes avanços tecnológicos de hardware e telecomunicações, que permitiram a redução dos custos e ampliaram as possibilidades do uso dos programas para computadores. Os avanços tecnológicos, tanto em hardware, quanto em telecomunicações, podem ser creditados aos maciços investimentos do governo americano na indústria bélica. Assim, a maior restrição para o desenvolvimento da indústria de software, que seria o risco de investimento em processamento de dados (P&D), foi superada pelo governo americano.

2. PANORAMA MUNDIAL DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Neste capítulo, pretende-se mostrar como a indústria de software de gestão se insere nos mercados mundial e brasileiro. Por essa razão, a próxima seção cuidará de apresentar os grandes mercados mundiais de software, além de suas estratégias de competição e particularidades. Em seguida, a terceira seção abordará o mercado mundial de software de gestão, buscando identificar e analisar suas estratégias de expansão, estruturas típicas de custos e principais fontes de receita. A quarta seção discorrerá brevemente sobre a evolução da indústria nacional, a partir da década de 1970, e sobre as medidas que influenciaram sua evolução. Finalmente, a quinta seção apresentará o quadro atual da indústria brasileira de software, identificando as principais empresas fornecedoras, os principais produtos e mercados.

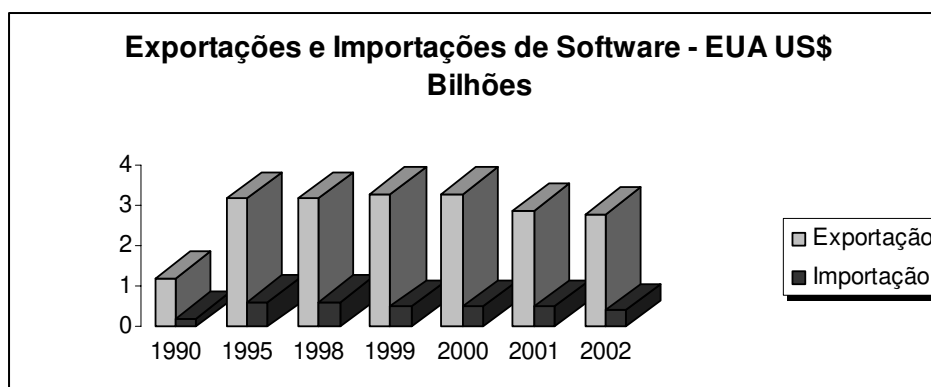
Os Estados Unidos é hoje o líder mundial na indústria de software, principalmente por terem sido o país onde as inovações tecnológicas em equipamentos e software ocorreram. Lembrando que o ponto de partida dos investimentos em tecnologia, suportado primeiramente pelo Estado, (depois assumidos pela iniciativa privada), foram os objetivos bélicos, o florescimento do mercado norte-americano de hardware e software só foi possível em razão do tamanho de seu mercado consumidor, mercado grande o suficiente para permitir economias de escala que viabilizassem a produção e a comercialização de produtos de tecnologia da informação e derivados.

Segundo estudo elaborado pelo Department of Trade and Industry (DTI), da Grã-Bretanha, *Sector competitiveness analysis of the software and computer services industry* (2004), os avanços tecnológicos resultantes de investimentos em processamento de dados (P&D), responsáveis pelo sucesso da indústria de TI americana, no passado, e pela sua manutenção, nos dias de hoje, só foram possíveis graças ao acesso irrestrito a capitais de risco. .

Os avanços tecnológicos permitiram a criação de um amplo leque de aplicações para as tecnologias de software, o que facilitou o surgimento de novos nichos ou novos segmentos de mercado, que passaram a empregar as novas tecnologias desenvolvidas para criar mercados que simplesmente não existiam. A inovação americana no desenvolvimento de software de *pacote*, fruto da busca de soluções para vencer a chamada *crise do software*, possibilitou às empresas dos Estados Unidos a venda de um serviço, antes de baixa economia de escala e de difícil exportação, na forma de uma mercadoria com elevadas economias de escala e com menores barreiras à exportação.

A propósito, a opção pela produção de *pacotes* é um dos principais motivos de os Estados Unidos serem hoje o maior exportador mundial da indústria de TI. No gráfico 6, pode-se verificar o crescimento das exportações americanas de softwares. Em 1990, as exportações americanas de softwares atingiram o valor de US\$ 1,2 bilhão, ao passo que as importações de softwares pelos Estados Unidos somaram US\$ 200 milhões. A partir de 1995, as exportações de software daquele país atingiram o valor de US\$ 3,2 bilhões, representando um crescimento de 167% nas exportações em apenas cinco anos, enquanto as importações, no mesmo ano de 1995, chegaram a US\$ 600 milhões, o que representou um saldo comercial positivo na indústria de software de US\$ 2,6 bilhões. Entre 1999 e 2000, as exportações somaram US\$ 3,3 bilhões, um crescimento aproximado de 3% em relação a 1995, enquanto as importações caíram para US\$ 500 milhões. Entre 2001 e 2002, as exportações caíram para US\$ 2,9 e US\$ 2,8 bilhões, respectivamente, queda que teve como uma das causas a recessão do início da década.

Gráfico 6 – Exportações e importações de software pelos EUA entre 1990 e 2002



Fonte: dados do Census Bureau and Bureau of Economic Analysis (BEA)

As vantagens competitivas obtidas pelas empresas americanas de software e hardware propiciam vantagens ainda maiores no fornecimento de bens complementares na forma de serviços relacionados (e associados) como manutenção, assessoria, consultoria, treinamento, *royalties*, assistência técnica, entre outros. E, desse modo, uma vez fornecido o equipamento ou o *software*, a empresa fornecedora passa a ter o monopólio dos serviços, ampliando assim drasticamente o seu poder de mercado e a obtenção de uma série de rendas futuras.

É possível observar na tabela 1 (abaixo) a magnitude dos ganhos decorrentes de serviços relacionados à TI, prestados por empresas americanas ao resto do mundo. Os serviços de TI cresceram, continuamente, ao longo do período de 1995 a 2002; os serviços de *royalties* e taxa de licença de software, que somaram US\$ 1,7 bilhão, em 1995, chegaram a US\$ 5 bilhões, em 2001. A queda no volume de exportações de software, verificada entre 2001 e 2002 (e apontada no gráfico 6), decorrente de um período de recessão, não afetou o setor de serviços, pois em 2000, 2001 e 2002 a demanda por serviços de TI cresceu e manteve o nível de faturamento dessa indústria, o que pode indicar um exercício de poder de monopólio e um conseqüente “aprisionamento” (comercial) de consumidores e usuários. Nesse contexto, importante a ser enfatizado é o fato de os bens complementares geralmente gerarem um fluxo de receita maior do que o gerado pela venda do bem principal. Desse modo, à guisa de analogia com o modelo de duas tarifas⁶, a compra do software, ou melhor, a compra da licença de uso de um software, seria o preço de entrada, e os demais serviços corresponderiam às tarifas de uso.

Tabela 1 - Exportação de serviços de TI nos EUA entre 1995 e 2002

US \$ Bilhões	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Telecomunicações	3,2	3,3	3,9	5,6	4,5	3,9	4,5	4,1
Serviços de computador e de processamento de dados	1,3	1,6	2,0	1,9	3,3	3,3	3,2	3,0
Base de dados e outros serviços de informação	1,1	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,2	2,4
Royalties e taxas de licença de software	1,7	2,1	2,7	3,2	3,7	4,8	5,0	4,8
Total das exportações dos serviços de TI	7,4	8,2	10,1	12,5	13,7	14,4	14,9	14,3

Fonte: dados do Census Bureau and Bureau of Economic Analysis (BEA)

⁶ Tarifa em duas partes ou compartilhada; ver Waler Oi, “A disneylândia Dilema: two-part tariffs for Mickey

O dinamismo recente da indústria de software mundial está estreitamente ligado à difusão da internet e das atividades em rede, o que justifica os elevados investimentos, verificados na tabela 1, em serviços de comunicações. Os demais serviços presentes na tabela 1, como processamento de dados, também são fortemente influenciados pela expansão da internet e dos serviços de rede, uma vez que novos softwares e equipamentos que introduzam quaisquer inovações requerem elevados investimentos em serviços de implantação e adaptação, que na maioria das vezes é superior ao próprio custo de aquisição do software e dos equipamentos.

Estima-se que os Estados Unidos detenham na atualidade cerca de 50% do mercado mundial de software. Ao mesmo tempo, os Estados Unidos são os grandes consumidores desse tipo de produto, com cerca de 53% do consumo mundial em 2003, o que permite às empresas americanas obterem elevadas economias de escala interna antes de se lançarem à exportação dos produtos desenvolvidos internamente, o que pode implicar desafios e riscos. Outro fator importante para explicar o alto desempenho no mercado global dos norte-americanos é a cooperação entre a iniciativa privada, universidades e o governo. Alguns frutos dessa cooperação são a criação da internet, primeiramente desenvolvida para o governo americano e depois aberta ao público, e o lançamento dos mecanismos de busca Yahoo e Google, ambos desenvolvidos na Stanford University (DTI, 2004).

Das vinte maiores empresas de software do mundo, apenas quatro não são americanas: SAP, Fujitsu, Hitachi e Siemens. Em 2002, essas vinte empresas respondiam por 44% da receita da indústria mundial de software. Na Tabela 2, abaixo, pode-se verificar que as três primeiras empresas representam 27% de todo o mercado, demonstrando uma clara tendência à concentração em alguns segmentos. A Microsoft, por exemplo, é líder mundial em sistemas operacionais e aplicativos para usuários *mid-range*. Por sua vez, a IBM é a principal fornecedora de aplicações de grande escala e de *mainframes*. Finalmente, a Oracle é líder em sistemas de gerência da base de dados relacional (RDBMS), detendo também parcela significativa do segmento de ERP. É importante notar que essas três empresas são líderes em segmentos distintos de mercado. Pode-se destacar ainda a empresa alemã SAP, líder de mercado em aplicativos empresariais ERP.

Mouse monopoly”, em *Quartely Journal of Economics*, 85 (1971), 77-96.

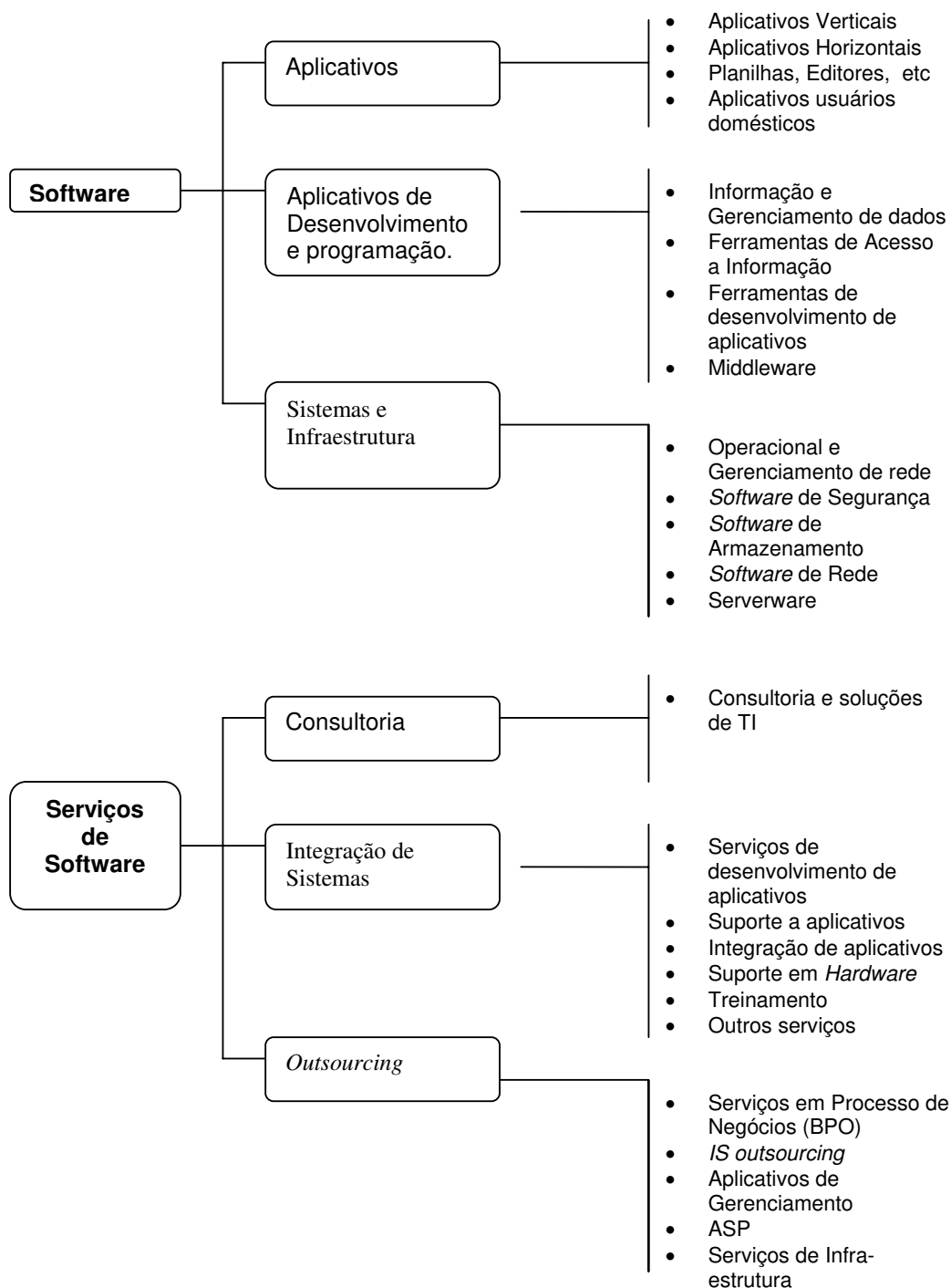
Tabela 2 - Concentração no mercado mundial de software em 2002

Top 20 Players	Market share %
Microsoft	14.6
IBM	8.4
Oracle	4.1
SAP	2.6
Computer Asc	1.7
Fujitsu	1.3
HP	1.2
Sun	1.1
Hitachi	1.0
Verifas	0.8
EMC	0.8
PeopleSoft	0.8
Symantec	0.8
Siebel	0.8
BMC	0.7
Adobe	0.7
SAS	0.7
Intuit	0.6
Cadence	0.6
Siemens	0.6

Fonte : *IDC software forecaster - sector competitiveness, DTI, 2004*

Conforme Pondé (1993), na evolução da indústria de software vários segmentos complementares surgiram, multiplicando espaços para atuação não só de microempresas, como também de empresas de pequeno e médio portes. No entanto, conforme mostra a tabela 3, a indústria apresenta segmentos altamente concentrados, nos quais grandes corporações exploram o mercado mundial. O espaço ocupado pelas pequenas e médias empresas visa suprir as necessidades que não foram atendidas pelas grandes corporações, que operam em pequenos nichos de mercado, explorando a venda de produtos e bens complementares. Por meio de um atendimento especializado aos clientes e do desenvolvimento de produtos que incorporam funções específicas, muitos dos bens e serviços concebidos por empresas de menor porte são oferecidos ao mercado em parceria com as grandes empresas de software. A principal vantagem das pequenas empresas é a sua proximidade física dos clientes na prestação de serviços especializados. Desse modo, elas exploram bem as barreiras territoriais. Vale ressaltar também a maior flexibilidade que empresas de menor porte têm para ajustar os serviços às necessidades do cliente.

Figura 2 - A indústria de software: serviços atuais e segmentos



Fonte: Adaptado de *Sector Competitiveness Analysis of the Software and Computer Services Industry, DTI, 2004*

A indústria de software mundial é altamente fragmentada, e o fluxograma acima ilustra os seus diversos segmentos no momento atual.

A indústria de software, ao longo da década de 1990, obteve um crescimento extraordinário em comparação às indústrias tradicionais, sendo que, no período de 1997 a 2000, o crescimento foi em média de 15% ao ano. Entre outras razões, esse crescimento pode ser explicado pelas expectativas geradas pelo avanço da internet, pelo chamado *bug do milênio*, que impulsionou as mudanças de sistemas, por opiniões difundidas de ganho de produtividade (associadas às novas tecnologias de software) e por fatores de manutenção da competitividade entre empresas rivais. Em 2003, o mercado mundial de software faturou cerca de US\$ 183 bilhões, sendo que desse valor 48% graças à venda de aplicativos, enquanto a comercialização de softwares de desenvolvimento e de ferramentas de programação respondeu por 22%, e de softwares de infra-estrutura, por 30%. Em 2002, as empresas líderes de mercado por segmento eram as seguintes:

Tabela 3

Top 3 do mercado mundial de software (por segmento)					
Aplicativos		Desenvolvimento e programação		Infra-estrutura	
Microsoft	12%	IBM	20%	Microsoft	25%
SAP	5%	Oracle	15%	IBM	12%
Oracle	2%	Microsoft	9%	CA	5%

Fonte: *Sector competitiveness analysis of the software and computer services industry* (DTI, 2004)

2.1 O MERCADO MUNDIAL DE SOFTWARE DE GESTÃO

O segmento de softwares de gestão, subsetor do segmento de aplicativos, conforme observação anterior, faturou aproximadamente US\$ 88 bilhões em 2003, o que corresponde a uma participação de 48% no mercado global de softwares, sendo que a empresa líder de mercado de aplicativos (Microsoft) detinha 12% do mercado, a vice-líder (SAP), 5%, e a terceira colocada (Oracle), 2% de participação. Os aplicativos são divididos em quatro grandes subsegmentos: aplicativos verticais, aplicativos horizontais, aplicativos domésticos e outros tipos de aplicativos. A participação de cada subsegmento no faturamento do mercado de aplicativos foi a seguinte: 27% para os aplicativos verticais, 50% para os aplicativos

horizontais, 4% para os aplicativos domésticos e 19% para os demais tipos de aplicativos (DTI, 2004).

Os softwares de gestão correspondem aos aplicativos horizontais e são de uso geral (como ERP, CRM, SCM, entre outros). Os softwares aplicativos verticais são os que prestam serviços para setores específicos da economia como bancos, empresas de telecomunicações, instituições de educação, agentes de saúde, etc. A líder mundial de aplicativos ERP, ou *back-office*, é a SAP com 18 % do mercado, seguida por Oracle e PeopleSoft, ambas as empresas com 6% do mercado.

O software de gestão, como os demais softwares, requer um elevado investimento para produzir a primeira cópia e gerar baixos custos marginais de reprodução. Por essa razão, as receitas são obtidas pela venda de licenças de uso e por outros serviços relacionados aos produtos. No entanto, existem diferenças quanto ao modo de comercialização do software de gestão em comparação à venda de aplicativos de uso geral como planilhas de cálculo, editores de texto, sistemas operacionais *mid-range*, já que estes últimos são produzidos para um universo de consumidores muito mais amplo do que o universo de empresas usuárias de softwares de gestão. Por essa razão, as economias de escala são menores quando comparadas à economia obtida com aplicativos gerais, o que faz com que os preços dos softwares de gestão sejam mais elevados para permitir o retorno sobre o investimento em P&D.

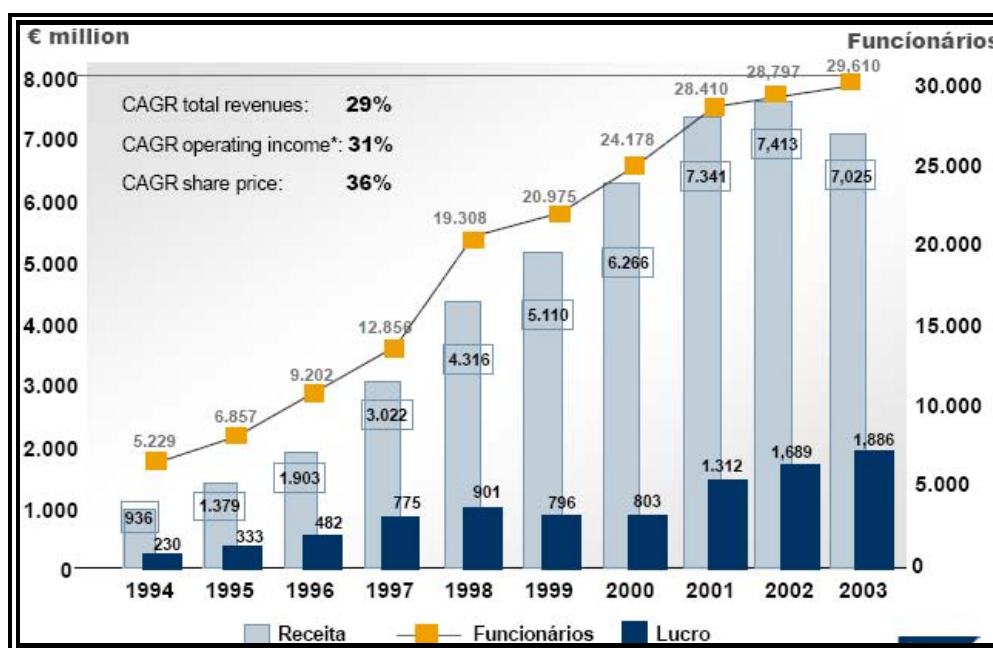
A distribuição dos softwares de gestão também possui características diferentes da distribuição de aplicativos de uso geral, que podem chegar ao consumidor final por meio de uma distribuição ampla pelo uso de redes de varejo, apoiadas por fortes investimentos em marketing. Ao contrário, o software de gestão necessita de uma equipe de vendedores especialistas que possam apresentar as funcionalidades, os diferenciados produtos, e seus benefícios, que poderão variar de acordo com o tamanho de cada empresa. Desse modo, o valor atribuído ao software também poderá variar de consumidor para consumidor.

A estrutura de custos das empresas de software é relativamente homogênea. Segundo estimativas da empresa de consultoria KPMG (com base em dados da *Software and Information*

Industry Association), os investimentos em P&D correspondem a 20% dos custos das empresas, enquanto vendas e marketing correspondem a 38%. Os custos marginais de vendas adicionais correspondem a 10%, e as despesas gerais e serviços giram em torno de 20% (DTI, 2004).

Na estrutura dos rendimentos, as vendas de licenças, que eram a fonte principal de receita das empresas de gestão, passaram a perder espaço para as receitas decorrentes de assessoria e manutenção, em razão da queda no crescimento das vendas de licenças e do crescimento das receitas de manutenção dos serviços associados à venda, que em média têm a duração de cinco anos. Segundo DTI (2004), as receitas decorrentes de serviços associados à venda de licenças correspondem a 30% das receitas totais.

Gráfico 7 - Desempenho da SAP no mercado mundial entre 1994 e 2004



Fonte : SAP AG (2004)

No Gráfico 7, pode-se observar o desempenho da empresa SAP, líder mundial no mercado de aplicativos ERP. É importante notar que o número de funcionários da empresa cresce, acompanhando a evolução das receitas, o que leva a sugerir que, apesar dos custos marginais de produção baixos (resultado de uma elevadíssima economia de escala), os serviços

complementares associados à venda de licença requerem um número crescente de funcionários, que, por sua vez, é de baixa economia de escala. Desse modo, as despesas das empresas tendem a aumentar à medida que mais licenças são vendidas, em função da prestação de serviços complementares de assessoria, suporte e manutenção. Nota-se que em 2003 houve uma redução na receita da empresa, resultado da diminuição das vendas de licenças, que teve uma variação negativa de 6%. No entanto, o número de funcionários continuou crescendo. Parte das explicações para esse crescimento está no hiato temporal entre a venda do software e a prestação de serviços complementares, mas também pode ser atribuída ao fato de que o custo variável de produção nessa modalidade de serviços é semifixo. Por exemplo: um único funcionário presta atendimento a dez empresas, mas a partir de uma (hipotética) décima primeira empresa a ser atendida sua organização precisará contratar um novo funcionário, o que dobrará a capacidade de atendimento, mas não dobrará, de imediato, o número de empresas a serem atendidas. A tabela 4 oferece subsídios para um melhor entendimento dessa questão.

Tabela 4 - Variação percentual das variáveis receita, funcionários e lucro e receita

Variação percentual das variáveis receita, funcionários e lucro e receita			
Anos	Receita	Lucro/receita	Funcionários
1995	47%	24%	31%
1996	38%	25%	34%
1997	59%	26%	40%
1998	43%	21%	50%
1999	18%	16%	9%
2000	22%	13%	15%
2001	18%	18%	18%
2002	1%	23%	1%
2003	-5%	27%	3%

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SAP

Na tabela 4, observa-se que os lucros sobre a receita, no período de 1995 a 1998, mantêm uma média de 25%, apesar de as receitas (entre 1995 e 1997) terem crescido 47%, 38% e 59%, respectivamente, em relação ao ano anterior. A tabela também indica que as despesas cresceram em proporção semelhante, o que permite formular a hipótese de baixas economias de escala no período. No período de 1998 a 2001, a margem de lucro sobre a receita caiu para uma média aproximada de 17%, apesar do crescimento médio da receita de 25% no período, o que mostra que as despesas cresceram em proporções superiores às receitas,

representando deseconomias de escala. No período de 2002 a 2003, a margem de lucro sobre a receita voltou à média aproximada de 25%.

Tendo em vista a análise de todos esses dados, pode-se deduzir que no mercado de aplicativos de gestão as vendas de licença estão diretamente associadas às vendas dos serviços complementares, sendo, portanto, quase que um complementar perfeito. No entanto, as estruturas de custos de produção dos dois grupos analisados são bem distintas, pois a reprodução de cópias de softwares apresenta elevadas economias de escala, enquanto a venda de serviços, baixas economias de escala. Como a venda de um requer a venda do outro, a venda de licenças, quase sem custos, gera uma demanda maior de serviços, elevando as despesas da indústria. Os custos dos serviços, em um primeiro momento, crescem mais dos que as receitas, refletindo as baixas economias de escala. No entanto, em seguida, os ganhos de aprendizado e especialização assim como o crescimento de escala permitem reduzir os custos da prestação de serviços.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARES

De acordo com Freire (2002), a partir da década de 1970, as indústrias de software e hardware cresceram em importância no Brasil com medidas intervencionistas de proteção de mercado adotadas pelo governo militar, que tinha o setor como estratégico. As causas para essa reserva de mercado fundamentavam-se nas crenças de que as novas tecnologias eram a base para um novo ciclo de acumulação de capital e a fonte de poderio militar, verificado principalmente na Segunda Guerra Mundial, pois a tecnologia empregada em foguetes, aviões, telecomunicações, máquinas e equipamentos fora decisiva para a supremacia da poder militar. Desse modo, o governo militar considerava estratégico o desenvolvimento de uma indústria brasileira de software e hardware.

Como se vê, portanto, no Brasil, como em outros países, o interesse por tecnologias relacionadas à informática foi despertado por motivações bélicas. No entanto, como o país não possuía uma indústria local, o mercado brasileiro era atendido pela importação de hardware e

software. Além disso, poucas eram as pesquisas realizadas internamente nessa área tecnológica. As empresas existentes no país pertenciam a IBM e a Burroughs. Além disso, não havia capital nacional envolvido na produção de equipamentos e processamento de dados nem uma política voltada para o setor. As poucas pesquisas levadas adiante ficavam a cargo de instituições de ensino superior, entre as quais o ITA, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ).

O governo militar visava criar condições para o desenvolvimento de uma indústria doméstica de informática. Com a meta de criar um mercado interno e dinamizar a indústria, foi criado em 1971 o Grupo de Trabalho Especial (GTE), que tinha o objetivo de fabricar um computador eletrônico para emprego em operações navais, e que era dirigido pela Diretoria de Comunicações da Marinha (DCM), pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pelo Fundo Tecnológico (FUNTEC). A criação do GTE possibilitou a mobilização de diversos órgãos, o que resultou em financiamentos de projetos de pesquisa para as universidades que tivessem o projeto de fabricar um computador nacional. Em 1972, o GTE obteve os primeiros resultados: o Laboratório de Sistemas Digitais (do Departamento de Engenharia da Eletricidade) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo fabricou o primeiro computador, e o Departamento de Informática da PUC do Rio de Janeiro ficou encarregado do desenvolvimento do software.

No entanto, conforme Zukovski (1994), a relação entre o poder público e as universidades começou a apresentar alguns conflitos de interesses, pois os civis (das universidades) aspiravam desenvolver todo um mercado de informática, visto que no país já existia um potencial mercadológico para o desenvolvimento desse tipo de indústria. Os militares da GTE, porém, só visavam criar capacidade tecnológica e industrial para fins bélicos.

Em 1972, foi criada a Coordenação de Atividade de Processamento Eletrônico (CAPRE), comissão que tinha por objetivo administrar as compras do governo federal, mas que acabou se tornando a gestora de política e reguladora da indústria de informática. Segundo Tigre (1989), assim que a CAPRE foi criada, realizou-se o primeiro estudo sobre a situação dos recursos humanos na área, que apontou para a existência de um déficit acentuado de técnicos, o

que poderia se agravar com a expansão do mercado de computadores. Desse modo, para minimizar esse problema, foram criados o Programa Nacional de Treinamento em Computação (PNTC) e os cursos de graduação e pós-graduação em informática no país.

Conforme Freire (2002), com o objetivo de criar a indústria nacional de informática, a CAPRE acabou por influenciar de forma decisiva a questão de reserva de mercado, por meio de um corpo de engenheiros formados por centros universitários nacionais como a Escola Politécnica da USP, a PUC do Rio de Janeiro, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), entre outros. O objetivo desses profissionais era criar uma indústria nacional e desenvolver pesquisas nas universidades. Em 1979, foi instituído um grupo especial do Serviço Nacional de Informação (SNI), que passou a ser o novo responsável pela política nacional de informática. O SNI criou a Secretária Especial de Informática (SEI), extinguindo a CAPRE. Nesse momento, os técnicos da CAPRE saíram de cena, sendo substituídos por outras forças políticas.

Os estudos realizados por esses grupos, ou seja, pela CAPRE, inicialmente, e pelo SNI, posteriormente, identificaram que a indústria de software, no final da década de 1970, estava voltada ao atendimento de áreas como contabilidade, controle de estoques, contas a pagar e a receber, folhas de pagamento e demais setores administrativos. Desenvolviam-se, então, especialmente aplicativos destinados a suprir a necessidade de grandes empresas. Por essa razão, as sugestões apresentadas por CAPRE e SNI, visando alimentar o mercado potencial, foram as seguintes: a criação de linhas de crédito especial, o controle das importações no setor, o desenvolvimento de capital humano, a colaboração entre indústria e universidades e o uso estratégico das compras governamentais.

Na década de 1980, novas medidas de proteção à indústria foram criadas: o fornecimento de software estrangeiro passou a ser controlado e a aprovação de projetos de desenvolvimento de microcomputadores ficou condicionada à utilização de sistemas operacionais desenvolvidos por empresas nacionais. Em 1984, com a criação da Lei de Informática (nº 7.232/84), surgiram os primeiros sinais de incentivos fiscais ao desenvolvimento de softwares no país. Ao mesmo tempo, instituiu-se uma reserva de mercado, por um período de oito anos, para quase todo o complexo de informática.

Segundo Gaio (1992), no período compreendido entre 1984 e 1986, o número de registro de programas na SEI cresceu 37%, com o aumento da participação de registros de softwares desenvolvidos no Brasil. Tal fato pode ser confirmado na tabela abaixo.

Tabela 5 - Programas registrados na Secretaria Especial de Informática

Programas/Ano	1984	1986
Registros	8.561	11.729
Empresas estrangeiras	80,3%	74,5%
Programas importados com acordo de transferência de tecnologia	0,07%	0,06%
Empresas nacionais	19%	24,9%

Fonte: elaboração própria, com base em dados de Gaio (1992)

Em 1986, dos registros de softwares nacionais, 71,7% correspondiam a aplicativos, 16,5%, a softwares de suporte, e apenas 11,8%, a softwares básicos.

Em 1987, com a Lei do Software (nº 7.646/87), foi criada a legislação do setor, estabelecendo a proteção da propriedade intelectual por meio do copyright. O período anterior à lei de proteção de propriedade associado ao controle de importação de software propiciou o crescimento do mercado de software de natureza irregular, por meio de contrabando e de produção de cópias clandestinas, desestimulando o investimento em desenvolvimento de softwares. Do ponto de vista da demanda, era tentadora a cópia, mas do ponto de vista da oferta o investimento corria o risco de não ser recuperado, uma vez que se investia em ativos específicos que dependiam de economia de escala para se tornarem viáveis.

Após a promulgação da Lei do Software, criaram-se as condições apropriadas para a expansão do mercado, graças ao regime de proteção de propriedade intelectual e de ações antipirataria, que visavam coibir a cópia de produtos estrangeiros, que dominavam o mercado. A lei também restringia a importação de softwares, uma vez que esta ficava condicionada à inexistência de um produto nacional similar. Além disso, a sua comercialização poderia somente ser efetuada por distribuidoras locais.

Os esforços para o desenvolvimento de uma indústria de software nacional não introduziram mecanismos de incentivo nem de financiamento para o setor. Além disso, não

foram criados mecanismos para que os demais setores do complexo industrial se motivassem a adquirir produtos produzidos no país. Na realidade, a indústria brasileira era incipiente. Afinal, pouca coisa havia para se proteger internamente. Por outro lado, as empresas estrangeiras, sentindo-se protegidas da pirataria e crendo terem assegurado o direito à propriedade intelectual, aumentaram a oferta de produtos no mercado nacional, principalmente de *pacotes* genéricos, o que reduziu o espaço para a expansão das empresas brasileiras de software. Parte das empresas nacionais, então, voltou-se à comercialização de software estrangeiro, passando a ocupar espaços marginais no mercado.

Desse modo, as empresas nacionais canalizaram seus esforços para o desenvolvimento de aplicativos, de programas criados sob encomenda, de ferramentas e de outros segmentos desatendidos pelas empresas estrangeiras. Mesmo sob forte pressão externa, o mercado de software brasileiro apresentou um crescimento substancial a partir de 1991. Fatores que contribuíram para isso, diretamente relacionados com as modificações do quadro institucional, foram a abertura econômica e o fim da política de reserva de mercado da informática, medidas adotadas durante o governo de Fernando Collor, a partir de 1990. Com o fim da proteção de mercado, houve então uma redução nos preços dos equipamentos e a difusão de computadores com maior potência, o que resultou em um aumento de demanda por hardware por diferentes tipos de software, mais modernos e mais rápidos. Em apenas oito anos, entre 1991 e 1998, houve o pico da indústria no Brasil, com o faturamento obtido com a comercialização de softwares crescendo 254%. O consumo de bens da informação no Brasil passou a acompanhar o aumento da demanda mundial pelos mesmos bens.

Em 1993, foi criado o Programa Nacional de Software para Exportação - SOFTEX 2000 – por meio de iniciativa do Ministério de Ciência e Tecnologia, coordenado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O SOFTEX 2000 passou a concentrar forças de atuação no setor de software, que foi o que apresentou as taxas mais significativas de crescimento de participação na indústria. Em 1991, a indústria de software correspondia a 15% do mercado total de TI. Em 2000, a participação da indústria de software no produto total de TI chegou a 23% no Brasil.

De acordo com Freire (2002), o (programa) SOTTEX 2000 tinha o objetivo social de executar, promover, fomentar e apoiar ações de inovação e desenvolvimento científico e tecnológico do software brasileiro e de suas aplicações, por meio da gestão, transferência de tecnologias e promoção do capital humano, objetivando o desenvolvimento socioeconômico brasileiro (MCT – *Livro Verde: 2001*), o fortalecimento da indústria nacional de software e a promoção da comercialização de seus produtos e serviços no exterior para atingir uma produção em escala e propiciar a conquista do próprio mercado nacional, tradicionalmente tendente aos produtos que se firmam no mercado internacional.

O SOTTEX 2000 ficou sob o comando do governo federal (mais precisamente do CNPq) nos primeiros quatro anos. Em 1997, transformou-se em uma sociedade civil, sem fins lucrativos, integrada por representantes das seguintes entidades: Secretaria de Política e Informática (Sepin), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), todas estas vinculadas ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet (Assespro), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE).

2.2.1 Panorama da indústria de software no Brasil

Para o levantamento de dados desta seção, foram consultadas diversas fontes de informação. Por essa razão, como nem sempre as metodologias adotadas por cada fonte coincidem, alguns dados poderão parecer conflitivos. No entanto, a mesmo com a escassez de dados sobre o mercado brasileiro de software, a utilização ampla das informações permite uma visão melhor sobre a competitividade e a estrutura do setor. Houve dificuldades também no levantamento de dados, pois, como a classificação das atividades de software é recente, de acordo com o IBGE e seu Cadastro Nacional de Atividade Econômica, as empresas que atuam

no setor têm outras fontes de receita, principalmente com a prestação de serviços, e não fica clara uma separação das diversas receitas para a elaboração de uma pesquisa que trate, exclusivamente, da indústria de software.

Os dados provenientes da SEPIN/MCT representam amostras de empresas, extraídas das associadas à Assespro e à Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES), ambas entidades de classe, tornando a amostragem direcionada, pois a maioria das empresas que se associam a essas entidades é de médio e grande porte, fato que limita a utilização das informações obtidas e até mesmo a agregação das informações, uma vez que o foco principal das informações está concentrado nas grandes empresas do setor.

A indústria brasileira de software,, desde o início da década de 1990, tem apresentado elevadas taxas de crescimento, fenômeno que tem se verificado também em outros países. No caso brasileiro, alguns fatores têm colaborado para esse rápido crescimento, e um deles foi a demanda reprimida nos anos anteriores à abertura econômica, pois existiam barreiras então à entrada de firmas estrangeiras com políticas de reserva e proteção de mercado. Uma observação relevante é que, em sendo o software parte de um complexo tecnológico, portanto, um bem complementar, a abertura de mercado permitiu a introdução de novos e mais avançados equipamentos (hardware), vendidos por preços menores do que os cobrados antes da abertura, o que facilitou o acesso de um número maior de usuários ao computador, expandindo com isso a demanda por softwares no país.

A constante evolução tecnológica de outros setores, como a microeletrônica e as telecomunicações, também ajudam a explicar o crescimento do mercado de software, pois as transformações ocorridas criaram novas necessidades e soluções, o que gerou demanda por novos softwares, adequados aos novos equipamentos. Reduziu-se, também, o custo de uso da informática pela diminuição de preços dos equipamentos, havendo, desse modo, uma expansão de mercado.

Segundo Roselino (2004), os investimentos do setor público na década de 1990 e de bancos brasileiros, especificamente em 1995, de cerca de um bilhão de dólares, também foram importantes para se compreender o crescimento no período. Em 2001 e 2002, estima-se que o

mercado brasileiro de software tenha faturado US\$ 7,7 bilhões e US\$ 8,45 bilhões, respectivamente, segundo uma série de estudos sobre a tecnologia da informação.

Informa ainda Roselino (2004), que o mercado brasileiro acompanha o mercado mundial em termos de concentração e participação estrangeira das vinte maiores empresas por receita líquida. Destas, as quatro maiores são estrangeiras, e respondem por 64% do faturamento das 20 maiores empresas por faturamento, a primeira do *ranking* é a empresa americana *Microsoft* com estimados com 23% do mercado – no mercado de *software* para computação pessoal e empresarial. A segunda empresa do *ranking* é a empresa americana *Computer Associates* com estimada participação no mercado de 21 %, seguidas como se pode perceber na Tabela 6 do Mercado Brasileiro de *Software*, pela empresas *Oracle*, também americana, e pela empresa alemã SAP, a tabela foi elaborada a partir dos dados das Melhores e Maiores da Revista Exame.

Tabela 6 - Razão de Concentração 10 Maiores do Software no Brasil

	Empresa	Vendas	Participação	CR
1	Microsoft - São Paulo	301.134	23%	23%
2	Computer Associates - São Paulo	277.700	21%	44%
3	Oracle - São Paulo	144.559	11%	55%
4	Sap – São Paulo	123.532	9%	64%
5	Consist - São Paulo	84.671	6%	71%
6	Cpqd - Campinas	59.650	5%	75%
7	Peoplesoft - São Paulo	59.340	4%	80%
8	Datasul - Joinville	41.768	3%	83%
9	Microsiga - São Paulo	40.950	3%	86%
10	Symantec - São Paulo	34.000	3%	88%

Fonte: Elaborada pelo pesquisador a partir dos dados da InfoExame⁷

As empresas nacionais atuam predominantemente no segmento de aplicativos, utilizando-se das vantagens da proximidade geográfica de seus clientes e do conhecimento dos aspectos legais e culturais locais. Essas vantagens se tornam relevantes principalmente para

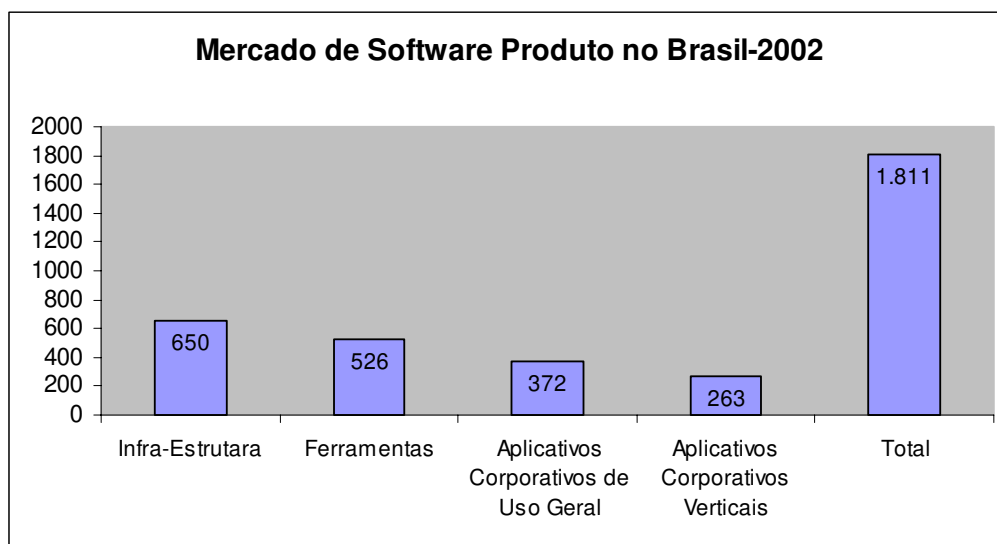
⁷ Valores em reais convertidos pelo dólar médio de 2003 (US\$ 1.00 = R\$ 3,0707)

(1) Estimado pela INFO (2) Dados de MELHORES e MAIORES da revista EXAME (3) Dados divulgados pela CVM (4) Dados consolidados (5) Exercício encerrado em 30/9/2003 (6) Exercício encerrado em 30/6/2003 (7) Associação sem fins lucrativos (8) Cooperativa (9) Fundação (10) Receita líquida de vendas (11) Dados de 31/12/2002
Índice de Concentração CR normalmente indicada por CR (Concentration Ratio), calculada a partir das 20 maiores empresas.

produtos *customizados*, pois no caso da comercialização desse tipo de produto a proximidade e o relacionamento com os clientes são mais intensivos. De modo geral, os espaços propiciados pelos produtos *customizados* não são ocupados pelas grandes empresas mundiais do setor, estas mais preocupadas em desenvolver aplicativos de baixa interação entre cliente e fornecedor.

Conforme mostra o gráfico 9, de acordo com dados de 2002, o mercado de software por tipo de produto apresentava a seguinte estrutura: os aplicativos correspondiam a cerca de 35% do mercado, os softwares destinados à infra-estrutura representavam aproximadamente 36% do mercado e os softwares- ferramenta, 29%. Em 2002, as vendas no segmento de softwares para infra-estrutura (ainda altamente concentrado e dominado por empresas estrangeiras) totalizaram aproximadamente US\$ 650,2 milhões. As principais empresas atuantes no desenvolvimento de softwares para infra-estrutura são as seguintes: Microsoft, IBM, Computer Associates, HP, EMC, BMC Software e Oracle. As empresas nacionais que atuam no mesmo segmento geralmente procuram fazer parcerias com as empresas estrangeiras, visando a comercialização e a distribuição de seus produtos.

Gráfico 8 – Mercado de software por produto no Brasil em 2002



Fonte : série de estudos *Tecnologia da Informação – Software* - Gutierrez & Alexandre (2004)

O segmento de software de ferramentas, cujas vendas em 2002 foram de US\$ 526, 6 milhões, apresentou características semelhantes ao segmento de softwares para infra-estrutura, altamente concentrado e dominado por empresas estrangeiras. No setor de software de

ferramentas, destacam-se as empresas IBM, Microsoft, Oracle, Computer Associates, Borland e Novell. Os produtos do referido segmento servem de insumos para as empresas que desenvolvem softwares, o que faz dele, portanto, um setor extremamente estratégico do ponto de vista competitivo.

Em 2002, somando-se os dois segmentos de aplicativos, as vendas contabilizaram um total de US\$ 634,3 milhões. O segmento de softwares de ferramentas apresenta uma menor concentração de mercado, e é nele que está inserida a maior parte das empresas brasileiras de software. Observa-se até mesmo a presença de algumas delas entre as líderes de mercado.

Segundo a Secretaria de Política Informática do Ministério de Ciência e Tecnologia, estima-se que havia no Brasil, com base em dados de 2000, 10.713 estabelecimentos envolvidos em atividades relacionadas ao software. Desse total, 82% das empresas brasileiras eram de micro e pequeno portes, enquanto apenas 2%, de grande porte. A maioria das empresas atuavam na prestação de serviços ou em desenvolvimento de aplicativos horizontais e verticais, cuja característica básica é a alta interação entre usuário e desenvolvedor. Por essa razão, a atuação de empresas voltadas ao desenvolvimento desses tipos aplicativos ocorre basicamente no mercado doméstico.

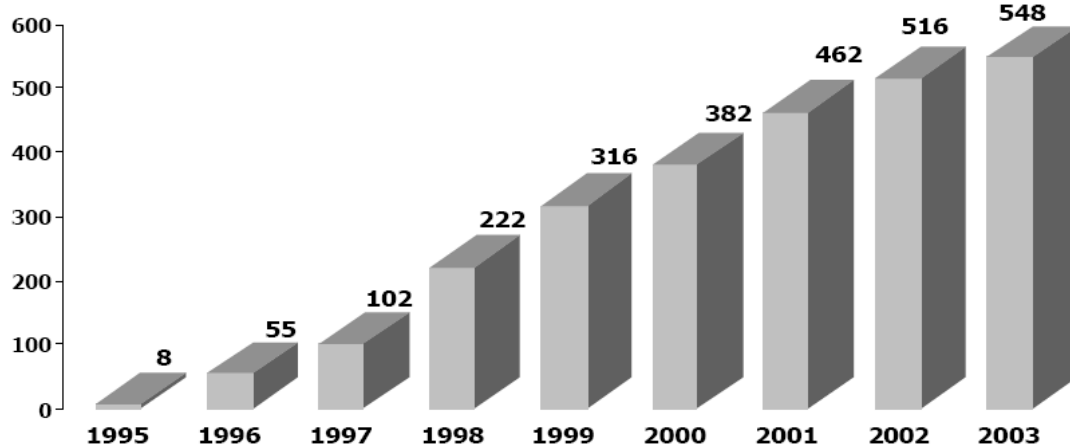
2.2.2 Software de gestão empresarial na indústria brasileira

Desde a abertura comercial do mercado brasileiro, iniciada nos primeiros anos da década de 1990, os softwares de gestão empresarial têm representado o principal espaço conquistado pelas empresas nacionais criadoras de softwares. Os aplicativos de gestão empresarial, voltados, sobretudo, para a área financeira e administrativa das empresas, passaram a automatizar as operações em setores como contabilidade, administração de recursos humanos, fluxo de caixa, controle de estoques, entre outros. Em 1997, os cinco produtos principais desenvolvidos pela indústria brasileira de software eram aplicativos destinados às áreas de finanças, administração, contabilidade, automação comercial e administração de recursos humanos (Freire, 2002).

No final da década de 1990, com o avanço das tecnologias de comunicação, entre as quais da internet, o mercado mundial de software assistiu a um rápido crescimento na demanda por aplicativos que incorporassem esses novos avanços. Essa demanda crescente chegou ao Brasil principalmente movida pela necessidade de integração das filiais locais de empresas multinacionais com suas matrizes. No mesmo período, ocorreu um ingresso maciço de grandes bancos estrangeiros no país, igualmente usuários das novas tecnologias, o que forçou os bancos nacionais a adotarem sistemas integrados, a fim de não perder competitividade. A internacionalização da economia, pela venda de empresas estatais e pela aquisição de empresas nacionais por empresas estrangeiras, contribuiu para esse processo. Ao mesmo tempo, a expectativa de ganhos de produtividade e a redução de custos pela implantação de sistemas integrados contribuiu para que as grandes empresas locais adotassem os mesmos tipos de sistemas, a fim de manter a competitividade no mercado.

No final de década de 1990, os sistemas de gestão integrada era o principal produto dos aplicativos de gestão no Brasil. Uma ilustração desse crescimento é a chegada ao Brasil, em 1995, da empresa alemã SAP, uma das mais importantes empresas de software da Europa e líder de mercado em sistemas de gestão integrada. No período de 1995 a 1997, a SAP obteve um crescimento no faturamento de 830%. É o que mostra o gráfico 9 (a seguir).

Gráfico 9 - Evolução no número de clientes em ERP (SAP – Brasil)



Fonte : SAP/AG (2004)

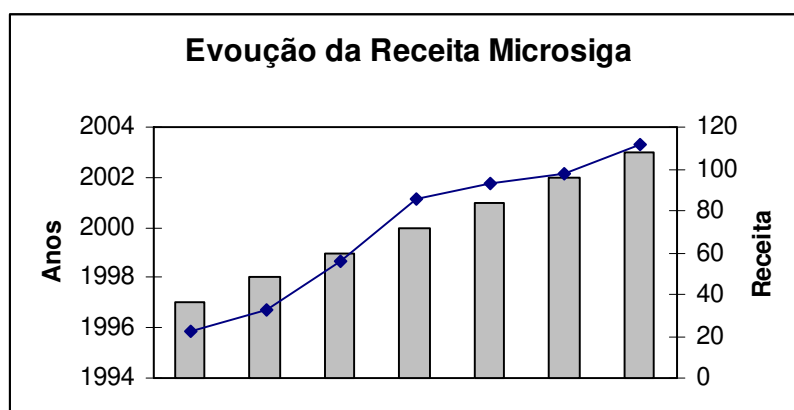
O crescimento do número de clientes da empresa SAP - Brasil serve para ilustrar a expansão de demanda por soluções de sistemas integrados no país. Em um período de apenas quatro anos, entre 1996 e 1999, o crescimento do número de clientes foi de aproximadamente 475%. Esse crescimento de demanda possibilitou a entrada de novas empresas no setor, tanto de empresas estrangeiras como de empresas nacionais, que atuavam em outros segmentos. No período mencionado não existiam restrições quanto à demanda, e em consequência disso era baixa a rivalidade entre os concorrentes. A grande restrição era a capacidade técnica e estrutural das empresas para atender um número cada vez maior de clientes em um curto espaço de tempo.

Nos quatro anos seguintes, entre 2000 e 2003, o crescimento no número de clientes da SAP foi de apenas 43,5%. Essa fase mostrou que, apesar de seu crescimento robusto, quando comparado às demais indústrias, a indústria brasileira de software de gestão começava a dar os primeiros sinais de esgotamento, visto que o crescimento fora dez vezes inferior ao registrado no período anterior. A rivalidade entre as empresas, que era muita baixa em razão dos ganhos proporcionados pela crescente demanda, passou a ser um aspecto fundamental, uma vez que o tamanho da escala é fundamental para preservar a competitividade nesse mercado, não por meio de amortização de custos de investimentos em processamento de dados (P&D), mas de garantia do custo dos serviços associados ao pós-venda.

Os sistemas comercializados na forma de *pacotes* genéricos demandam intensa mão-de-obra local para suporte, implantação e manutenção. O que faz criar as condições para que empresas locais possam conquistar espaços importantes nesse segmento de mercado. Muitas das empresas nacionais dedicadas ao desenvolvimento de software *mainframe* utilizaram sua experiência para adaptar esses produtos e para criar novos aplicativos integrados a serem operados em mini e microcomputadores.

No gráfico 10, observa-se o crescimento acentuado da receita líquida da empresa brasileira Microsiga no período de 1997 a 2000, período em que a receita cresceu 190% . No entanto, entre 2001 e 2003, esse crescimento perdeu o vigor, pois foi de aproximadamente 20%.

Gráfico 10 – Receita da Microsiga entre 1994 e 2004



Fonte: Microsiga (2005)

Segundo a pesquisa *Brazil ERM Market Forescast and Analysis: 2002-2007 - IDC*, em 2002, das cinco maiores empresas fornecedoras de software ERP ao mercado brasileiro, quatro eram nacionais: RM Sistemas, Datasul, Microsiga, Logocenter, que (juntas) respondiam por aproximadamente 35% do mercado local. No entanto, segundo a pesquisa, a liderança pertencia à empresa alemã SAP, com uma parcela de cerca de 37% do mercado local. A forte presença de empresas brasileiras pode ser explicada pela ausência de barreiras geográficas, culturais e legais, fato que favorece a empresa local. Por outro lado, quando se insere no

mercado brasileiro, a líder no mercado mundial (SAP) tira proveito de sua credibilidade internacional, dos ganhos de experiência e de contratos firmados no exterior por matrizes de empresas estrangeiras com filiais no Brasil.

Tabela 7 – Market share do mercado de ERP em 2002

Empresas	Market share
SAP	37,09
RM Sistemas	9,60
Datasul	9,59
Microsiga	9,51
Logocenter	6,85
Oracle	5,33
J.D.Edwards	4,48
Peoplesoft	3,41
SSA Global Technologies	3,20
Outros	10,93
Total	100,00%

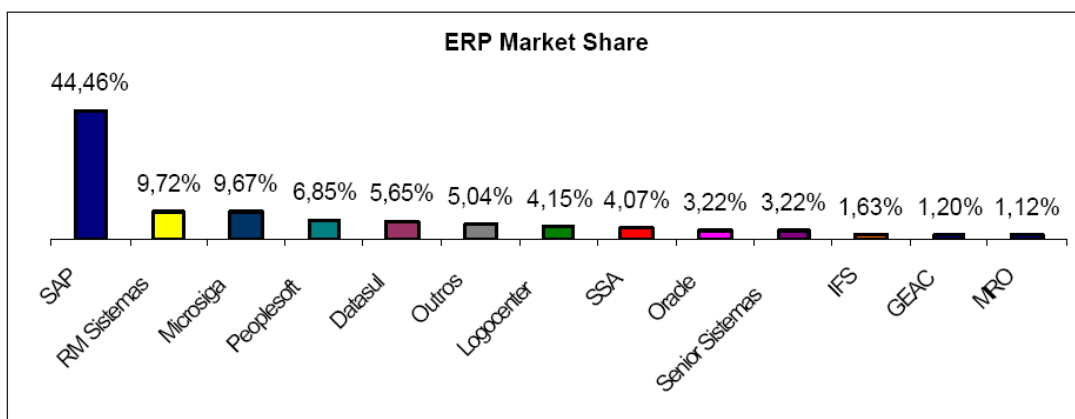
Fonte: *Brazil ERM market forecast and analysis, 2002-2007*
IDC - Seae (2004)

Segundo dados (de 2004) da SAP AG, a liderança da empresa alemã foi ampliada e sua participação no mercado chegou a aproximadamente 44,5% (em 2003), conforme indica o gráfico 10. Observando o mesmo gráfico, verifica-se que, em 2003, das cinco maiores empresas fornecedoras de software ERP atuantes no Brasil, apenas três eram brasileiras, em contraposição às quatro empresas presentes na pesquisa (de 2002) *Brazil ERM market forecast and analysis, 2002-2007 - IDC*. É importante observar que essa variação quanto ao número de participações não se deveu a trocas de fornecedores, uma vez que os custos elevados dessa operação acabam desmotivando as trocas.

Conforme Freire (2002), as mudanças nas participações de mercado se devem à conquista de novas empresas que ainda não haviam adotado os sistemas ERP. As questões associadas à assimetria, juntamente com os elevados custos de investimentos em implantação de sistemas de gestão, favorecem a concentração no setor. Nota-se que, em 2002, as cinco maiores fornecedoras respondiam por 72,5% de todo o mercado. Em 2003, por sua vez, as cinco maiores respondiam por aproximadamente 76,5%. O crescimento em participação é

claramente favorável à empresa SAP, que viu aumentada de 37% para 44,5% a sua participação no mercado.

Gráfico 11– Market share em 2003 (ERP)



Fonte: SAP/AG (2004)

Segundo Freire (2002), o segmento de software de soluções ERP no mercado mundial é dividido nos subsegmentos *high end*, *mid range* e *low end*, que servem para indicar o setor de atuação das empresas fornecedoras de softwares com base no porte de seus clientes. Os clientes com faturamento superior a US\$ 300 milhões anuais pertencem ao segmento dos clientes *high end*. Os clientes com faturamento anual entre US\$ 100 milhões e US\$ 300 milhões, por sua vez, podem ser classificados como clientes *mid range*. Por fim, os clientes com faturamento inferior a US\$ 100 milhões pertencem ao segmento dos clientes *low end*.

Uma outra classificação de mercado, com base no porte dos clientes, fundamenta-se no número de funcionários da empresa, a partir da seguinte divisão: pequeno porte, médio porte, grande porte e *enterprise*. Desse modo, empresas de pequeno porte são aquelas que empregam de 10 a 99 funcionários, as de médio porte, de 100 a 249 funcionários, as de grande porte, de 250 a 499 funcionários, enquanto as *enterprises* são empresas que empregam mais de 500 funcionários, segundo classificação oficial do Seae (2003).

Na tabela 8, pode-se aferir a participação de cada um dos segmentos mencionados no faturamento total das empresas.

Tabela 8 - Faturamento das empresas fornecedoras de ERP segundo o porte dos clientes

Empresa		<i>Enterprise</i>	Grande	Média	Pequena	Total
J.D.Edwards		90%	4%	0%	6%	100%
SSA	Global	59%	32%	9%	0%	100%
Technologies						
Open Solutions		100%	0%	0%	0%	100%
Interquadram		54%	30%	16%	0%	100%
Peoplesoft		50%	30%	20%	0%	100%
Baan		60%	20%	15%	5%	100%
SAP		44%	22%	18%	15%	100%
Oracle		37%	28%	29%	6%	100%
Outras		50%	12%	29%	9%	100%
Datasul		12%	26%	37%	25%	100%
QAD		5%	60%	35%	0%	100%
Microsoft Great Plains		0%	25%	40%	32%	100%
Mapics		5%	15%	60%	20%	100%
Microsiga		5%	25%	40%	30%	100%
Logocenter		5%	55%	38%	2%	100%
Exact Software		0%	50%	50%	0%	100%
Quality Software		0%	0%	100%	0%	100%
RM Sistemas		0%	20%	40%	40%	100%

Fonte: SEAE (2003)

A empresa líder de mercado no setor, a alemã SAP, tinha como principal fonte de receita de vendas e serviços o segmento *enterprise*, que respondia por 44% de sua receita total. Além disso, obtinha 22% de sua receita por meio de vendas e serviços prestados para grandes empresas. Em resumo: os dois segmentos citados respondiam por 66% do faturamento da SAP, o que demonstra o quão forte é a atuação da empresa neles. No entanto, as médias e pequenas empresas também eram priorizadas pela SAP, como mostra a tabela 8, pois 18% da receita total da empresa alemã eram gerados por médias empresas, enquanto 15%, por pequenas empresas. Trata-se, portanto, de uma informação importante, uma vez que mostra que a atuação da SAP não está exclusivamente voltada para as grandes empresas, o que demonstra uma flexibilidade de adaptação de seus produtos para atuar em outros segmentos.

A RM Sistemas, por sua vez, não possuía no seu faturamento receitas decorrentes de atuação no segmento *enterprise*, o que pode indicar que o foco de sua atuação estratégica, como

se verifica na tabela 8, estava direcionado para as pequenas e médias empresas, que respondiam por 80% da participação ou uma deficiência técnica no produto para atender clientes com necessidades de sistemas de integração mais complexos. As empresas brasileiras Microsiga e Datasul atuam em todos os segmentos de mercado do ERP, tendo como clientes de pequenas a grandes empresas, o que indica uma maior flexibilidade do produto, visando satisfazer as diversas necessidades de clientes de portes diferentes. No entanto, conforme indica a tabela 8, o forte da atuação das duas empresas era o segmento de pequenas e médias. No caso da Microsiga, a participação das pequenas e médias empresas em seu faturamento total correspondia a 70%, enquanto no caso da Datasul as receitas decorrentes do segmento de pequenas e médias empresas correspondiam a 62% do faturamento total.

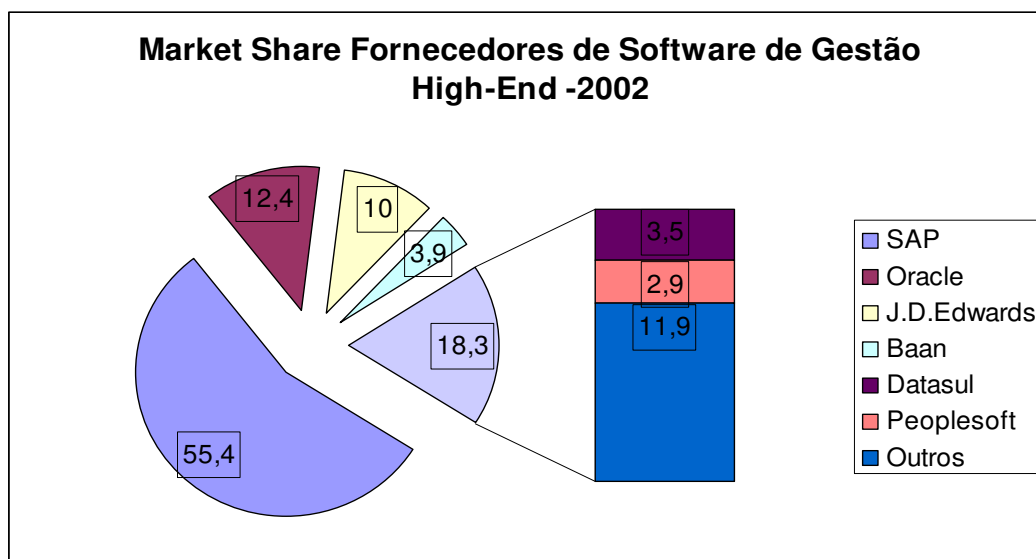
A Peoplesoft não possuía receita decorrente de pequenas empresas, já que atuava basicamente nos segmentos chamados *enterprise* e *grandes empresas*, que respondiam por 80% do faturamento da empresa. A Logocenter apresentava pequena participação no faturamento de receitas decorrentes de pequenas empresas, apenas 2%, uma vez que o seu foco de atuação estava direcionado para grandes e médias empresas, que juntas respondiam por 93% do faturamento da Logocenter.

2.2.3 O mercado *high-end*

No segmento *high-end*, entendido neste trabalho como o segmento *enterprise* (grandes empresas), o domínio é quase absoluto das empresas estrangeiras, tendo a SAP como líder. Conforme mostra o gráfico 13, a forte presença da empresa alemã no setor pode ser atribuída a inúmeros fatores, sendo que um dos principais é o interesse de grandes empresas multinacionais, clientes da SAP no exterior, em utilizar os mesmos produtos no mundo todo, pois isso facilita a comunicação de dados entre as diversas unidades empresariais espalhadas pelo mundo. Além disso, a utilização de um produto padronizado por meio de treinamentos permite uma maior flexibilização da mão-obra entre as unidades empresariais, reduzindo o custo do treinamento pelo reaproveitamento de experiências adquiridas durante a fase de implantação e pela solução de problemas. No Brasil, a SAP domina de forma absoluta setores

estratégicos como telecomunicações, montadoras de veículos, indústrias de papel e celulose e siderurgia, conforme relata a revista *Séries e estudos* (2004).

Gráfico 12 - Market share de fornecedores *high-end* em 2002



Fonte: 100 Maiores da Informática 2003, IDG Brasil

No Brasil, o segmento *high-end* está saturado, segundo informações de diversos jornais e revistas especializadas. O faturamento gerado por clientes no segmento *high-end* provém de serviços de suporte, manutenção, assessoria e venda de módulos complementares. Um levantamento realizado pela Consultoria L. Barros S/C Ltda., baseado na relação das 500 maiores empresas brasileiras constantes de edição especial (de 2003) da revista *Exame*, constatou que, de um total de 480 empresas que forneceram informações ao levantamento, cerca de 92% delas já haviam implantado ou estavam em fase de implantação de um ERP.

2.2.4 O segmento *mid range*

O segmento *mid range* é mais favorável às empresas desenvolvedoras nacionais, entre as quais podem ser citadas principalmente Datasul, Microsiga e Logocenter, que em conjunto respondem por mais de dois terços do segmento *mid range*, de acordo com a revista *Séries e estudos* (2004). Muitas empresas estrangeiras, como SAP, Peoplesoft e Oracle, possuem clientes no mesmo segmento. No entanto, para alguns analistas, as empresas estrangeiras não

representam grande ameaça à liderança das empresas nacionais, e uma das causas para o domínio das empresas brasileiras, já apontadas anteriormente, foi a falta de interesse das grandes empresas estrangeiras no segmento *mid range* quando de sua expansão, fato que permitiu às empresas nacionais conquistar uma base ampla do mercado em questão.

2.2.5 O segmento *low-end*

Sobre o segmento *low-end*, o domínio é quase absoluto das empresas nacionais, destacadamente de Microsiga e RM Sistemas, que contam com uma rede de franquias espalhadas por todo o país, fato que facilita a prestação de serviços de suporte, implementação e implantação, garantindo ao mesmo tempo um atendimento mais personalizado aos clientes, uma vez que o nível de integração entre cliente e fornecedor é elevado.

Muitas empresas atuam em nichos muito bem definidos, sendo especializadas em aplicativos para clínicas médicas, restaurantes, farmácias e para outros tipos de estabelecimento comercial. Outras empresas especializam-se em mercados regionais.

No segmento *low-end*, as receitas provenientes da venda de licença de uso são de pouca importância, pois esta algumas vezes é oferecida gratuitamente ou comercializada por preços simbólicos. A estratégia dominante é conquistar uma base ampla de clientes para obter receitas decorrentes dos serviços de suporte, assistência técnica, treinamento, etc.

Este capítulo procurou mostrar que a liderança mundial das empresas norte-americanas no mercado de software resulta basicamente de três fatores: a associação entre iniciativa privada, governo e universidades, o tamanho considerável do mercado americano (grande o suficiente para permitir economias de escala na fabricação e no aperfeiçoamento do produto e do processo, o que favorece a exportação e a obtenção de expressivas vantagens competitivas), e, por fim, a liderança na venda de produtos, que permite às empresas dos Estados Unidos obterem ainda outras fontes de renda na venda de serviços complementares como manutenção, assessoria, treinamento, royalties, assistência técnica, etc. O mercado de software de gestão foi ocupado principalmente por pequenas empresas, que conquistaram espaços deixados pelos

líderes mundiais, graças principalmente a barreiras geográficas para a realização de serviços associados e à tecnologia do produto, que exige proximidade ao usuário e *customização* (adaptação) do produto. A líder no segmento ERP é a empresa alemã SAP, seguida pelas norte-americanas Oracle e PeopleSoft. Observou-se também que estrutura de custos da indústria de softwares de gestão não coincide com a da indústria dos (softwares) aplicativos do tipo *best seller*, pelo fato de a primeira possuir menores economias de escala no processo de vendas e de enfrentar restrições de capacidade no fornecimento de serviços complementares. A transição de indústria emergente para indústria madura tornou as receitas decorrentes de serviços prestados maiores que as receitas geradas pela venda, o que reduziu as margens de lucros, em razão das baixas economias de escala no fornecimento de serviços associados.

A indústria brasileira de software acompanha a divisão e a evolução do mercado mundial, apesar dos atrasos causados por medidas protecionistas adotadas na década de 1970 e pelo lento processo para a colocação em prática do direito de propriedade intelectual para os produtos de informática. No entanto, a abertura comercial do Brasil, verificada a partir da década de 1990, intensificou a concorrência internacional, o que fez com que as empresas brasileiras passassem a ocupar os nichos deixados pelas líderes mundiais, desenvolvendo principalmente aplicativos que requerem uma interação intensa entre usuário e fornecedor. O fato de inexistirem barreiras geográficas e culturais também contribuiu para uma maior participação de empresas brasileiras no mercado de softwares, em geral, e de softwares de gestão, em particular.

3. PRINCÍPIOS ECONÔMICOS APLICADOS ÀS EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Este capítulo apresenta os princípios econômicos aplicados aos bens da tecnologia da informação e as características da indústria de TI que as diferencia da indústria tradicional. Assim, na primeira seção, serão analisadas as diferenças entre as estruturas de custos de uma empresa de TI e de uma empresa tradicional. Em seguida, a segunda seção apresentará as estratégias básicas de discriminação de preços. A terceira seção, por sua vez, analisará a influência das externalidades de rede, ou externalidades de demanda, presentes neste mercado, e como ela influencia tanto o valor atribuído ao bem pelo consumidor, como as estratégias de fixação de preços da empresa nos vários estágios da indústria. A quarta seção abordará o papel dos produtos complementares nos custos e nas estratégias de fixação de preços. Por último, a quinta seção apresentará uma abordagem relacionada à assimetria de informação e aos direitos de propriedade intelectual e industrial.

Apesar da importância atribuída, atualmente, aos produtos ligados às TI e das alterações no modo de relacionamento entre os agentes econômicos, quer na distribuição, na produção e no formato do comércio de bens e serviços, quer nas alterações do comportamento das empresas que assumem a tecnologia como fator determinante de suas estratégias competitivas, poucos são os trabalhos acadêmicos e de teoria econômica que abordam com profundidade o tema. Refletindo a crescente procura por informações econômicas que guiem a produção e a distribuição de bens da informação, depois da disseminação do computador, das telecomunicações e da internet, o livro de Shapiro e Varian (1999) destaca-se na literatura atual como o guia básico para as empresas que atuam no setor de tecnologia da informação, pois apresenta os princípios econômicos aplicáveis à era da internet, o que oferece uma importante contribuição para uma melhor compreensão do mercado de produtos relacionados à TI.

Por ter este trabalho o objetivo de examinar se tais princípios são suficientes para interpretar a oferta do mercado brasileiro de software de gestão, produto diretamente ligado à TI, deve-se identificar os princípios econômicos aos quais os autores se referem em sua obra e complementam com artigos e publicações econômicas sobre o tema. É importante salientar que

a obra Shapiro e Varian (1999) foi pensada para auxiliar administradores na tomada de decisões estratégicas relativas à TI. Por isso, ela não apresenta o rigor acadêmico de trabalhos de teoria econômica, comum aos autores em outros trabalhos e estudos.

3.1 AS ESPECIFICIDADES DA ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

3.1.1 A Visão de Arrow

O setor de TI possui uma série de características que o distingue de bens e serviços tratados nos modelos econômicos convencionais. Arrow (1984), pioneiro nos estudos da economia da informação, destaca, como características distintas dos mercados de bens e serviços, o custo de reprodução extremamente baixo - próximo de zero - e a fácil possibilidade de reprodução, o que traz ao produtor dificuldades de se apropriar do retorno ao investimento. Segundo o referido autor, na economia da informação, uma alocação eficiente de recursos por meio do mercado não é válida, em razão das características indicadas acima.

Arrow (1984) argumenta ainda que a produção de um software implica um custo baixo - ou mesmo nenhum custo - e custos marginais, enquanto os custos fixos são relativamente grandes, principalmente em P&D, que são por natureza custos irrecuperáveis (*sunk cost*). Assim, o custo de criação de um bem da informação, como o software, envolve gastos elevados em pesquisa, mão-de-obra qualificada e utilização de alta tecnologia, enquanto uma cópia do produto tem custo próximo a zero. Ainda de acordo com Arrow, um bem com essa característica, uma vez adquirido, permite a sua cópia pelo detentor da informação, que com isso passa a ser um fornecedor do próprio bem (software), criando milhares de cópias. Desse modo, o investidor inicial terá muitas dificuldades para amortizar o capital investido no desenvolvimento do produto, o que torna o investimento na indústria de software abaixo do nível de ótimo.

Para Arrow (1984), problemas do mercado da economia da informação associados à característica do software de ser um bem de experiência semelhante aos serviços, experiência

pela qual o consumidor conhece o produto no momento em que o utiliza, fazem que as empresas ofertantes tenham dificuldades de disponibilizar esse tipo de bem sem custos para que o consumidor possa atribuir valor a ele. É importante destacar que para Arrow (1971) as proteções tradicionais de propriedade intelectual seriam insuficientes para garantir o retorno ao investimento de um bem de natureza tão intangível quanto os bens da tecnologia da informação. Assim, o autor conclui que os investimentos públicos deveriam complementar os gastos em desenvolvimento de produtos associados à tecnologia da informação e eliminar os subinvestimentos em pesquisa e desenvolvimento.

3.1.2 O Trabalho de Shapiro e Varian

Shapiro e Varian (1998) deram continuidade às investigações sobre o mercado de TI iniciadas por Arrow (1984). No entanto, eles consideraram que determinadas dificuldades apontadas por Arrow foram superadas pela dinâmica do mercado de TI. Varian (2001) destacou que a característica de ser um bem de experiência deixou de ser uma dificuldade especialmente em razão da propaganda, da disponibilização de versões parciais (possibilitadas pelo avanço tecnológico), de outros meios de sinalização, que permitiram ao consumidor conhecer o produto antes de adquiri-lo.

Quanto ao problema de subinvestimento, segundo os dois autores citados, este obstáculo também foi superado pela disseminação do uso da TI, consequência dos avanços tecnológicos, da redução dos preços dos equipamentos e dos avanços na produção de softwares, o que permitiu uma pulverização dos custos de desenvolvimento pelo aumento da escala de produção.

Para Shapiro e Varian (1998), no entanto, a característica da estrutura de custos da economia da informação continua válida, uma vez que os bens da TI são caracterizados por elevados custos fixos e por baixos custos marginais. Os custos fixos representam os custos que não dependem do nível do produto, ou seja, eles não variam de acordo com o volume produzido (Varian, 2000), enquanto o custo marginal é uma taxa de acréscimo ao custo resultante da produção de uma unidade a mais do produto. O custo de produção do software está intimamente

relacionado ao desenvolvimento e à criação da primeira cópia, tratando-se, portanto, de custos fixos. Os custos de reprodução são mínimos, próximos a zero, de modo que os custos marginais e os custos variáveis são próximos a zero⁸. Ainda como importante característica da indústria da TI, os custos variáveis não enfrentam restrições de capacidade, ou seja, não estão sujeitos à lei dos rendimentos decrescentes e não existem limites naturais à capacidade para reproduzir. A possibilidade de reprodução de cópias é praticamente ilimitada, pois a empresa pode produzir quantas cópias desejar sem aumentar os custos variáveis médios de produção.

3.1.3 Estrutura de Custos

a) Custos irreversíveis

Os custos fixos de que tratam Shapiro e Varian (1998) são basicamente custos irreversíveis (*sunk costs*), principalmente os provenientes da aquisição de equipamentos e tecnologia, da contratação de mão-de-obra especializada e da obtenção das instalações necessárias ao desenvolvimento da primeira cópia. Assim, o momento dos gastos antecede a produção, e os gastos contabilizados não podem mais ser alterados. Segundo a teoria econômica, esses ativos não podem mais ser transacionados sem a perda total ou parcial de seu valor, ou seja, trata-se de investimento específico necessário ao desenvolvimento do produto, no caso o software. Os custos irreversíveis também não podem ser recuperados se a produção for suspensa, pois um eventual encerramento das atividades da empresa antes de amortizados os custos de desenvolvimento implicará perdas inexoráveis.

Conforme Varian (2000), outros custos fixos importantes no mercado de TI são os decorrentes de ações de propaganda, divulgação e distribuição, além de custos administrativos, que diferem dos custos irreversíveis, que em sua essência apresentam a dimensão temporal de gastos que antecedem à produção. Alguns desses custos fixos também podem ser considerados

⁸ Custos variáveis são custos que aumentam de acordo com o volume de produção. Como os custos marginais medem a variação dos custos decorrentes da produção de uma unidade a mais de produto, o custo variável total é a soma dos custos marginais, e o custo variável médio é a média dos custos marginais. Desse modo, custos marginais e custos médios estão estritamente relacionados, sendo o custo variável total e o custo variável médio derivados do custo marginal (Wessels, 2002).

semifixos, tendo em vista o fato de ambos serem dependentes da produção, embora os gastos semifixos ocorram apenas quando a empresa dispõe de uma quantidade positiva de produto.

A estrutura de custo em questão beneficia o produtor quando da produção de grandes quantidades, visto que quanto maior for a sua produção, menor será o seu custo médio unitário. Desse modo, torna-se essencial um grande volume de vendas para amortizar os custos fixos elevados e irre recuperáveis. Segundo Herscovici (2004), a estrutura de custos das empresas de software permite assimilá-las aos monopólios naturais, já que os custos fixos (são, por natureza, irreversíveis) são importantes, relacionando-se diretamente com as atividades de pesquisa e desenvolvimento ou com a implementação de uma infra-estrutura de base. Os custos variáveis ligados à reprodução e distribuição do produto são, geralmente, muito baixos. No que diz respeito à produção de um software, por exemplo, os custos ligados à concepção do programa são custos fixos, enquanto os custos de reprodução são negligenciáveis.

Segundo Varian (2000), na teoria econômica, os monopólios naturais ocorrem quando existem economias na produção em (grande) escala, que permitem à empresa produzir com custos médios menores do que aqueles que existiriam se houvesse mais empresas no mercado, pois a escala mínima de eficiência seria grande em relação ao tamanho do mercado. Esse monopólio não consegue igualar custo marginal e receita marginal, e se o monopolista cobrar um preço igual ao seu custo marginal terá prejuízo, uma vez que não conseguirá cobrir seus custos fixos. O custo marginal fica sempre abaixo do custo médio. Para a teoria econômica, a posição natural de operação deverá ser o ponto onde o preço coincidir com o custo médio de produção. Para poder tornar rentáveis certos custos irreversíveis importantes, é preciso haver renda de monopólio para cobrir os custos. No entanto, a quantidade oferecida será ineficiente.

A estrutura de custos diferenciada da indústria de software tem pelo menos duas implicações: os elevados custos irreversíveis constituem barreiras à entrada de novas empresas e, por outro lado, a manutenção de um nível elevado de investimentos em pesquisa e desenvolvimento depende dos instrumentos de proteção de propriedade e de economias de escala.

b) Barreiras à entrada

Conforme Kupfer (2002), as barreiras à entrada constituem nas teorias de economia industrial um dos principais fatores determinantes da lucratividade em uma indústria. Os primeiros trabalhos de análise de barreiras à entrada foram de autoria de Joe Bain e Paolo Sylos-Labini, na década de 1950. Segundo Bain (1958), uma barreira à entrada corresponde a qualquer vantagem que empresas já estabelecidas têm sobre novos produtores/vendedores potenciais em um determinado segmento industrial, vantagens relacionadas à capacidade de praticar permanentemente preços superiores a um preço competitivo e de impedir a atração de novas firmas para o setor. Segundo Kupfer (2002), em termos práticos, essa política possibilita às empresas já estabelecidas no mercado a obtenção de lucros extraordinários no longo prazo, pois empresas entrantes no segmento não conseguem auferir lucros iguais aos delas. Em caso contrário uma empresa pode entrar temporariamente no mercado e auferir lucros extraordinários.

Existem outras definições de barreiras à entrada que, em razão dos limites deste trabalho, não serão abordadas⁹. No contexto deste trabalho, barreira à entrada constitui qualquer fator que impeça o livre movimento de capital para uma indústria a longo prazo e que torne possível a existência de lucros extraordinários permanentes nesta indústria. Em outras palavras, as barreiras à entrada são obstáculos sustentáveis que impedem o ingresso de novas empresas no mercado e que possibilitam às empresas já estabelecidas a adoção de práticas monopolistas, por meio da fixação de preços superiores aos preços de equilíbrio natural do mercado, o que assegura às últimas lucros extraordinários. Na literatura da organização industrial, os fatores determinantes da existência e da magnitude de barreiras à entrada são basicamente de quatro tipos:

i) - Mobilização elevada de capital financeiro

A necessidade de investir elevados recursos financeiros cria barreiras à entrada, particularmente aos investimentos destinados a custos irreversíveis como pesquisas,

⁹ Para outras definições de barreiras à entrada, ver Kupfer (2002).

desenvolvimento e publicidade. Por conseguinte, o retorno do investimento requer a existência de uma escala mínima de eficiência. Uma empresa entrante que possua canais de acesso ao capital não está livre dos riscos do negócio, o que constitui uma vantagem para as empresas já estabelecidas no mercado.

ii) - Economias de escala

A economia de escala constitui uma importante barreira à entrada, principalmente no segmento de *pacotes*, graças à existência de um escala mínima de eficiência. As economias de escala tradicionais podem ser resumidas como sendo a redução de custos unitários de produção decorrentes do aumento na planta da firma¹⁰ e também, segundo Fagundes e Ponde (1998), dos seguintes fatores:

Maior especialização do trabalho em áreas:

- Gerenciais, resultante da divisão de gastos gerenciais fixos que tendem a ser menores quanto maior for a produção;
- Técnicas, resultante de uso de equipamentos mais eficientes.

No caso específico do software, que possui uma estrutura de custo incomum, qualquer quantia maior que uma unidade apresenta custo de produção mínimo no curto prazo, ou seja, qualquer empresa que venda acima de uma unidade já teria atingido o custo mínimo de produção industrial no curto prazo. No entanto, os custos irreversíveis para a produção da primeira cópia, juntamente com os custos fixos gerenciais (incluindo-se aí propaganda e distribuição), não serão amortizados ou cobertos a não ser pela venda de uma quantidade mínima eficiente, fato denominado conhecida também como *break even point*.

iii) Diferenciação de produtos

¹⁰ Economias de escala ocorrem quando, a longo prazo, o resultado do aumento da planta de produção resulta em redução dos custos unitários.

Constitui-se um dos tipos básicos de barreira à entrada, decorrente da presença de elementos que tornem os consumidores fiéis aos produtos vendidos por empresas existentes que tem sua marca identificada, geralmente, graças a um esforço publicitário e ao serviço prestado ao consumidor. No caso dos bens de informação, outro importante elemento de diferenciação do produto, principalmente no caso de software de gestão integrada, reside em sua complexidade, o que torna a reputação da empresa fornecedora um fator decisivo na tomada de decisão do consumidor, fazendo com que um novo concorrente tenha de investir somas elevadas (durante um período considerável de tempo) para convencer o consumidor das qualidades de seu produto (Fagundes e Pondé, 1998).

Conforme Porter (1986), as barreiras advindas da diferenciação do produto impõem as empresas entrantes no mercado a efetuar gastos elevados para superar os vínculos estabelecidos entre suas concorrentes e seus consumidores, o que implica prejuízos iniciais e um elevado risco, uma vez que, se a tentativa de entrada falhar, os gastos não serão recuperáveis, ou seja, não haverá nenhum valor residual de saída.

Segundo Kupfer (2002), há uma virtual unanimidade entre economistas industriais de que a diferenciação de produto é a mais forte das fontes de barreira à entrada de uma empresa no mercado, o que se deve, entre outros fatores, à incerteza do consumidor quanto à qualidade do produto da empresa entrante, associada aos custos de “arrependimento”, que serão proporcionais ao valor do bem, ou seja, quanto maior for o valor do bem, maior será o custo de “arrependimento”.

As barreiras à entrada decorrentes de diferenciação de produto podem ser reduzidas (ou mesmo eliminadas) para entrantes de indústrias correlatas, fenômeno conhecido como *spillover* (transbordamento), que consiste na transferência de credibilidade da empresa do mercado original para um novo mercado, conforme afirma Kupfer (2002). Em outras palavras, são movimentos de diversificação de atividades de empresas consolidadas em outros setores, cuja marca e ativos são capazes de facilitar a atuação em novas áreas.

iv) Vantagem absoluta de custos

É um outro tipo de barreira à entrada bastante significativa, principalmente para os bens da informação. Existe vantagem absoluta de custos quando o custo médio de longo prazo das empresas entrantes é superior ao custo médio das empresas estabelecidas em qualquer nível de produção. Abaixo, destacam-se as vantagens mais críticas para a análise das empresas de TI:

- Tecnologia patenteada do produto disponível apenas para empresas estabelecidas, o que pode restringir o acesso a técnicas produtivas mais eficientes. As características do projeto são protegidas por segredo ou patente, o que dificulta a imitação, principalmente no caso de bens de alta complexidade, em que o conhecimento tecnológico é fator crucial.

- Acesso privilegiado às matérias-primas, que, no caso das empresas de informação, corresponde a acessos privilegiados a informações, resultado de contratos exclusivos com fornecedores. Por exemplo, no caso do software: o acesso a códigos-fonte, o conhecimento antecipado de mudanças em plataformas, sistemas operacionais, hardwares, etc.

- Menor custo de obtenção de capital para as empresas já estabelecidas, pois, em razão das imperfeições do mercado de capitais, empresas estabelecidas podem oferecer garantias reais mais elevadas. A propósito dessa vantagem crítica, destaque-se aqui uma característica diferenciada das empresas do setor de software em relação às empresas de outros setores: nas empresas de software, os investimentos mais elevados são destinados a ativos intangíveis, que não constituem garantias reais para o financiamento. Desse modo, como o mercado de capitais não tem instrumentos eficazes para avaliação de risco desse tipo de empresa, resulta que a indústria de software é vista como um mercado de risco elevado, o que, portanto, a faz pagar encargos financeiros maiores do que os pagos por indústrias de outros segmentos. No caso brasileiro, especificamente, o acesso de novas empresas ao capital financeiro praticamente não existe.

- Capacitação de recursos humanos qualificados, pois empresas que entram do mercado têm dificuldades para recrutar profissionais, e, segundo Fagundes & Pondé (1998), estas freqüentemente se vêem obrigadas a pagar salários mais elevados. As empresas de alta

tecnologia, incluindo as de software, por muitas vezes, investem durante meses (às vezes, anos) no treinamento de pessoal até que seus funcionários estejam prontos para o trabalho operacional, o que pode inibir a entrada de novas empresas no mercado.

- Curva de aprendizagem e experiência, que Porter (1986) avalia como economia absoluta de custo, já que as curvas de aprendizagem caracterizam-se pelo declínio dos custos unitários à medida que a empresa acumula maior experiência com a fabricação de seus produtos, em razão de os métodos de produção se tornarem mais eficientes. Ainda segundo o autor, a experiência é um nome atribuído a certas mudanças tecnológicas e pode afetar não só a produção como também a distribuição, as atividades de apoio e outras funções. Explorando essa barreira à entrada, para o caso das empresas de software, a experiência ou a aprendizagem adquiridas são importantes, principalmente pelo acesso privilegiado às necessidades dos consumidores, o que permite adequar o produto às expectativas dos consumidores com um custo de informação praticamente nulo. O mesmo raciocínio, no entanto, não se aplica a empresas entrantes no mercado, que devem arcar com custos significativos de informação, que, por serem mais abrangentes, serão imperfeitos.

Esse tipo de barreira à entrada pode ser reduzido também para empresas entrantes consolidadas em outro setor, uma vez que estas podem possuir mão-de-obra qualificada, fonte de acesso ao capital, poder de barganha, acesso privilegiado à informação e tecnologia. Por exemplo, na indústria de software, é crescente o número de empresas tipicamente fabricantes de hardware a ingressar em alguns segmentos de mercado, utilizando as experiências adquiridas no setor de equipamentos.

Custos de mudança ou custo de troca

Porter (1986) inclui o custo de mudança como uma barreira à entrada. Segundo o autor, esta barreira é criada pela presença de custo de mudança com o qual o consumidor se defronta quando muda de um fornecedor de produto para outro. São exemplos de custos de mudança o treinamento de empregados, o custo de um novo equipamento auxiliar, o custo e o tempo para testar e qualificar uma nova fonte, os custos psíquicos de desfazer um

relacionamento, etc. Se esses custos forem altos, as empresas que pretenderem ingressar no mercado terão de oferecer um aperfeiçoamento substancial em custo ou em desempenho para convencer o consumidor.

Os custos de troca (ou de mudança) são tratados por Shapiro e Varian (1999) como *aprisionamento* ou custo de troca, que, segundo os autores, são todos os esforços necessários à troca de um fornecedor de um determinado bem ou serviço. O *aprisionamento* pode ser resultado do investimento em ativos duráveis de múltipla complementaridade, específicos de um determinado sistema de tecnologia da informação. Quanto maior a complexidade de operação (ou de uso de um software), maiores os custos de troca do produto. Esses custos podem decorrer de diversos fatores, alguns dos quais os autores apontam no quadro 1 (abaixo).

Quadro 1 – Custos de troca segundo Shapiro e Varian (1999)

Tipos de <i>aprisionamento</i>	Custos de troca
Compromissos contratuais	Indenizações compensatórias ou liquidadas
Compras de bens duráveis	Substituição de equipamentos (tendente à redução com a obsolescência do bem durável)
Treinamento em marca específica	Aprendizado de um novo sistema, tanto quanto ao custo direto quanto à perda de produtividade (tendente a aumento com o tempo)
Informação e bancos de dados	Conservação de dados para o novo formato (tendente a aumento ao longo do tempo com o aumento da coleção)
Fornecedores especializados	Financiamento de novo fornecedor (tendente a aumento com o tempo em caso de aptidões de difícil controle/manutenção)
Custo de busca	Custos combinados do comprador e do fornecedor, até mesmo com o aprendizado sobre a qualidade de alternativas
Programas de lealdade	Quaisquer benefícios perdidos do fornecedor titular, mais a possível necessidade de reconstrução do uso cumulativo

Fonte: Shapiro e Varian (1999, p. 140)

Todos os tipos de *aprisionamento* constituem limitações para a tomada de decisão sobre a troca de fornecedor, podendo ser significativo o suficiente para se tornar uma forte

barreira à entrada no setor de outras empresas. Esse custo de troca também é um fator explicativo do poder de mercado do fornecedor na venda de produtos complementares.

Os autores consideram os custos associados ao tempo e esforço necessários para aprender a utilizar um novo produto ou serviço decisivos no momento da troca do fornecedor, o que em economia pode ser descrito como a criação de uma nova curva de aprendizagem em nível superior e concomitantemente como uma perda de eficiências adquiridas no processo anterior.

No caso do software, existem vários custos de troca como os de consultoria (na seleção do fornecedor), os de serviços associados à implantação do sistema, os custos de assessoria e manutenção, entre outros. Messerschmit e Szyperski (2000) argumentam que os custos de troca podem se tornar proibitivos no caso do software se estes produtos requisitarem reengenharia de processos, reestruturação da organização e treinamento generalizado dos funcionários.

Como custo de troca também pode ser considerado os riscos inerentes à escolha de um novo fornecedor. Quanto maiores forem os custos de um bem e a sua complexidade de implantação e operação, maiores serão os riscos de troca de fornecedor, pois tais custos decorrem da incerteza do cliente (empresa) quanto à capacidade do novo fornecedor de oferecer um produto que atenda plenamente às suas necessidades, o que pode levar a uma situação de inércia decorrente da aversão ao risco que uma troca pode implicar. Trata-se, portanto, de um fator adicional para reforçar a concentração no mercado, uma vez que lealdade à marca está diretamente associada com aversão a riscos.

Quando os custos de troca são elevados, eles proporcionam aos fornecedores estratégias alternativas de obtenção de renda, sendo que a principal delas é venda de bens e serviços complementares por preços superiores aos cobrados pelos concorrentes, a partir do uso do poder de mercado decorrente do (processo de) *aprisionamento* e do uso privilegiado de informações relativas às necessidades do cliente. Segundo Varian (2004), nos mercados onde o custo de troca é significativo, a competição para atrair novos clientes pode ser intensa, e os

preços para alguns produtos podem chegar a zero. Esse tipo de prática se deve ao fato de a estratégia de lucro da empresa estar voltada para a geração de rendas futuras com o processo de *aprisionamento* do cliente.

A oferta de versões gratuitas, uma forma fácil e atrativa de as pessoas testarem o produto, uma vez que se trata de bem de experiência, diminui, se for o caso, os custos de troca, tornando, ao mesmo tempo, o cliente dependente do produto. O fornecedor, por sua vez, obterá receita com a venda de licenças de novas versões de uso do programa e com a prestação de serviços às empresas adquirentes de seu produto. Essa estratégia é possível em razão do baixo custo incremental envolvido na criação de cópias adicionais.

Shapiro e Varian (1999) alertam que os custos de troca não permanecem fixos, pois são atualizados ao longo do tempo. A adoção cumulativa amplia os custos de troca e o *aprisionamento* dela decorrente do poder de barganha dos fornecedores. Os autores ressaltam também que o *aprisionamento* baseado na informação tende a ser mais durável, uma vez que os equipamentos se desgastam, o que ocasiona uma redução no custo de troca, enquanto os bancos de dados especializados aumentam ao longo do tempo, o que amplia o tempo de “prisão” do cliente.

Os custos de troca não são apenas assumidos pelo cliente, já que o fornecedor também arca com alguns custos ao conquistar um novo cliente, que podem ser pequenos, como criar uma nova entrada de dados, ou elevados, como formar uma nova equipe de atendimento técnico. Assim, os custos de troca totais corresponderão à soma dos custos de troca assumidos tanto pelo cliente como pelo fornecedor.

Na competição pela obtenção de novos clientes, os fornecedores tendem a arcar com uma parte maior dos custos de troca totais. Exemplo disso são as licenças de uso oferecidas com desconto ou gratuitas por tempo determinado, associadas à prestação de serviços. O fornecedor, para arcar com os custos decorrentes dessa operação, deve calcular a expectativa de lucros futuros que o novo cliente lhe proporcionará e comparar com os custos de sua oferta. Na prática, deve trazer ao valor presente as rendas futuras e comparar com os custos envolvidos. Se as rendas futuras transformadas em valores do presente forem superiores aos custos

decorrentes da operação, o investimento será lucrativo. Deve-se levar em conta também que, dependendo do mercado e do tipo de produto, as rendas futuras poderão vir não necessariamente diretamente do cliente favorecido, mas indiretamente.

Kupfer (2002) também afirma que todos os tipos de barreiras à entrada se modificam ao longo do tempo, sendo importante destacar que em um segmento de mercado pode haver vários tipos de barreiras à entrada, fato que torna seus efeitos sobre a concorrência de difícil análise. As barreiras à saída podem ser tratadas também como um tipo de barreira à entrada, uma vez que os custos irrecuperáveis (*sunk costs*) na indústria de software, por exemplo, são de natureza endógena, as barreiras à saída não se esgotam ao longo do tempo; ao contrário, elas tendem a crescer, pelos motivos acima explicados.

3.1.4 Discriminação de preços

A estrutura diferenciada de custos e principalmente as barreiras à entrada permitem às firmas presentes em determinados segmentos de bens da informação fazer uso do poder de monopólio e, conseqüentemente, estabelecer uma diferenciação na fixação de preços. A estrutura de custos da indústria de software não permite a fixação de preços por meio de custos, pois, segundo Shapiro e Varian (1998), para ela “a fixação de preços com base nos custos não funciona”.

Os baixos custos marginais excluem os métodos tradicionais da economia clássica de formação de preços por meio da concorrência competitiva. A argumentação está embasada no fato de que a concorrência, por meio de preços no equilíbrio, tenderia a fazer os preços se igualarem ao custo marginal, ou seja, tenderem a zero, o que tornaria inviável uma apropriação dos retornos sobre o investimento.

Desse modo, no mercado de *software*, a formação de preços dos bens não pode levar em conta os custos de produção. Além disso, a concorrência baseada em preços é impraticável, e por essa razão o lucro do fabricante do software, segundo Shapiro e Varian (1999), deve ser maximizado pela discriminação de preços, ou seja, a venda dos mesmos bens ou serviços por

preços diferentes. Segundo a teoria econômica, a discriminação de preços somente é possível para as empresas que possuem poder de mercado, apresentando uma curva de demanda de seu produto com inclinação para baixo, ou seja, diferentemente da curva típica de um mercado competitivo, em que a firma se depara com uma curva infinitamente elástica (*price taker*). A noção de poder de mercado de uma empresa é diretamente definida por essa capacidade que ela tem de fixar preços acima dos custos marginais e unitários, o que faz com que obtenha lucros superiores às suas reais necessidades.

Segundo Shapiro e Varian (1999), no mercado de TI, principalmente de software, os produtos são heterogêneos, caracterizando um mercado de competição monopolística, o que confere aos produtores algum poder de mercado para possibilitar que coloquem em prática suas estratégias de discriminação de preços. Um exemplo de diferenciação na indústria de software de gestão é que os produtos são diferenciados em pontos que forcem a substituição de todos os bens rivais imperfeitos, semelhantes no uso e nas finalidades, mas diferentes nos aspectos que refletem as preferências do consumidor. Conforme Stiglitz (2003), a diferenciação de produtos na indústria surge a partir das características particulares dos produtos como marca, assistência técnica, propaganda, externalidade de rede, e outras particularidades dos produtos.

Shapiro e Varian (1999) sugerem como estratégia viável a fixação de preços de acordo com quanto o consumidor está disposto a pagar pelo bem, ou seja, o valor atribuído por ele à informação. Tendo em vista que a mesma informação terá valores diferentes para consumidores diferentes, o ideal em termos de maximização de lucros seria a prática de discriminação de preços do primeiro grau, onde cada produto seria vendido de acordo com a disposição de pagar de cada consumidor.

O modelo econômico tradicional aponta para a existência de três formas de discriminação de preços:

1ª - Discriminação de preços de primeiro grau ou discriminação perfeita de preços:

Uma empresa cobra o máximo que pode de cada consumidor, ou seja, o valor correspondente ao preço de reserva. Tem-se assim preços diferentes para consumidores

diferentes. De acordo com esse modelo teórico, a firma maximiza os lucros no ponto onde o preço iguala ao custo marginal.

2ª - Discriminação de preços de segundo grau:

De acordo com Varian (1996), a discriminação de preços de segundo grau consiste em cobrar preços diferentes por diferentes unidades de produtos. Essa forma de discriminação, também conhecida como *fixação não-linear de preços*, que no caso das empresas de software correspondem às vendas de *pacotes* com diferentes atributos, o que induz os consumidores à auto-seleção, pode ser vista igualmente como uma cobrança por faixa de consumo, que no caso das empresas de software de gestão pode ser aplicada com base no número de funcionários, usuários, lançamentos, etc.

3ª - Discriminação de preços de terceiro grau:

A empresa divide os consumidores em grupos diferentes, que apresentam curvas de demanda diferentes, e o ponto ótimo para quantidades e preços é obtido por meio da receita marginal de cada grupo. Esse tipo de discriminação de preços também pode ser aplicado por empresas de software, dividindo o mercado de acordo com o porte da empresa cliente, para o caso de empresas de software de gestão, nas quais os consumidores podem ser classificados como empresas de pequeno porte, médio porte e de grande porte. Existem três formas clássicas de discriminação de preços de terceiro grau :

a) Criação de versões

Em artigos mais recentes, Varian (2002) discute a discriminação de preços pela criação de versões (*versioning*), que aproveita a diferente valoração dos produtos pelos consumidores para classificar determinados grupos de consumidores, oferecendo várias versões do mesmo bem de acordo com a disposição de pagamento do cliente. Os grupos são divididos da seguinte forma: baixa, média, e alta disposição. Assim, os consumidores com elevada disposição a pagar escolhem uma versão mais completa, enquanto os de baixa disposição a pagar escolhem uma versão de qualidade inferior. No modelo econômico de discriminação, o monopolista deve segmentar o mercado para que possa vender o mesmo produto por preços diferentes. Para isso,

ele deve conhecer a elasticidade do preço de demanda dos segmentos do mercado de seu produto, estabelecendo o preço mais alto no mercado de menor elasticidade e o preço mais baixo no mercado de maior elasticidade.

Para Shapiro e Varian (1999), para distinguir diferentes versões do produto, o produtor deve identificar as características que serão altamente valorizadas por alguns consumidores e as que terão pouco valor para outros. A estratégia é definir diferentes qualidades e aspectos do produto por diferentes preços, de modo que o consumidor escolha o pacote de acordo com a sua disposição a pagar, ou seja, os consumidores com alta disponibilidade a pagar escolhem bens de alta qualidade e os com baixa disposição a pagar, os de baixa qualidade. Essa estratégia possibilita que o consumidor faça “auto-seleção” quando o produtor desconhece a disposição a pagar dos clientes.

Varian (2002) argumenta ainda que a estratégia ótima deve ser aquela em que o produto, primeiramente, é desenvolvido com a mais alta qualidade, sendo possível, em seguida, diminuir a sua qualidade para desenvolver versões para outros segmentos de mercado. O número ótimo de versões, segundo o autor, é três, para evitar a aversão aos extremos, ou seja, extremo superior muito bom e mais caro, extremo inferior e mais barato. A introdução de uma terceira versão de qualidade média permite ao consumidor um ponto de referência a mais.

b) Vendas em pacotes

As vendas em pacote são aquelas em que dois ou mais produtos são vendidos em conjunto por um preço único, normalmente menor que soma dos preços dos produtos vendidos separadamente. Essa estratégia permite reduzir a dispersão na propensão a pagar dos consumidores, o que pode aumentar a receita da empresa. No entanto, a estratégia de vendas casadas ocorre apenas quando a empresa é forçada a praticar preços uniformes, ou seja, quando a empresa não pode praticar discriminação de preços. E para que seja interessante essa prática, a demanda dos clientes pelos produtos deve ser heterogênea, apresentando um preço de reserva mais elevado para um produto e um baixo preço de reserva para outros produtos.

Shapiro e Varian (1999) consideram o pacote uma forma especial de criação de versões, que contribui de maneira significativa para extrair o máximo de valor dos consumidores. O estudo de Bakos e Brynjolfsson (1999) atribuem duas razões principais para da venda em um pacote único. Primeiramente, a venda em pacote aumenta o valor de um conjunto de bens em razão da complementaridade no consumo, na produção e na distribuição. E, em segundo lugar, permite a prática de discriminação de preços e o aumento da disposição a pagar por parte do consumidor.

Segundo Bakos e Brynjolfsson (1999), a curva de demanda individual de um produto é diferente da curva de demanda de um pacote de produtos. A explicação é que o consumidor concentra sua decisão em torno da média, ou seja, o consumidor pode ter elevada disposição a pagar por um bem e baixa disposição a pagar por outros bens. E a soma das avaliações dos produtos pesquisados pelo consumidor conduz a uma decisão sua em torno da média. Assim, o pacote pode ser pensado como um tipo de discriminação de preço, em que se reduz o efeito da heterogeneidade da disposição a pagar do consumidor.

c) Tarifa em duas partes

Uma das formas de discriminação de preços não discutida por Shapiro e Varian (1999), e de extrema relevância para o mercado do software (chamado de) *pacote*, é a discriminação de preços em duas partes, que consiste em cobrar uma taxa de entrada e uma taxa de utilização. Ele exige que o consumidor pague uma taxa inicial para ter direito ao uso de um produto e depois pague uma taxa adicional para cada unidade de produto que pretenda consumir, conforme afirmam Pindyck e Rubinfeld (2002)¹¹. Os exemplos tradicionais de tarifas em duas partes são câmara Polaroid e filme, sendo a venda da primeira a tarifa de entrada e a do segundo as tarifas pelo uso, tv transmitida via cabo, sendo a instalação o preço de entrada e a segunda tarifa a taxa pelo uso, entre outros exemplos (como telefonia e energia elétrica).

¹¹ Tarifa em duas Partes ou Compartilhada ver Waler Oi, *A disneylândia Dilema: Two-part Tarifs for Mickey Mouse Monopoly*, **Quartely Journal of Economics**, 85 (1971), 77-96.

Segundo Tirole (1998), em alguns casos, a tarifa de entrada tem por finalidade capturar o excedente do consumidor, e a tarifa pelo uso, igualar o custo marginal ao preço. No entanto, não há uma fórmula simples para calcular uma tarifa (ótima) que maximize o lucro das firmas. Às vezes, cobrar uma taxa de entrada baixa permite o acesso a um número maior de usuários, levando a obtenção de um lucro maior pela venda do segundo componente, mas com um lucro menor na taxa de entrada. Segundo Pindyck e Rubinfeld (2000), a maioria das empresas defronta com uma variedade de curvas de demanda diferentes, e a solução para uma tarifa ótima geralmente envolve um processo de tentativa e erro.

Tirole (1998) interpreta como uma variante desse tipo de discriminação as *tie-in sales*, que seriam as vendas ligadas. Esse modelo de venda casada difere do apresentado por Shapiro e Varian (1999), que objetivam explicar as estratégias de venda de pacotes, cuja finalidade é reduzir a dispersão da propensão a pagar. As vendas ligadas resultam de um arranjo contratual entre um produtor e um consumidor, segundo o qual um dado consumidor passa a ter acesso a um bem que faz a ligação apenas se adquirir simultaneamente um segundo bem (ligado a ele), conforme explica Liebowitz (1983). Segundo Leitão (2004), nas vendas ligadas, o fornecedor impõe a condição de que um cliente apenas pode adquirir um serviço se adquirir outro. Tal prática permite ao fornecedor cobrar preços mais elevados dos consumidores que usam mais os serviços ligados.

O mercado de TI, mais especificamente o mercado de software de gestão, apresenta características diferenciadoras dos demais mercados em razão das especificidades geradas pela interdependência dos serviços inter-relacionados tecnologicamente. O consumidor que adquire uma licença de uso necessita de bens complementares específicos como treinamento, manutenção, assessoria, entre outros. Os fornecedores se tornam monopolistas dos referidos bens complementares e exploram normalmente a complementaridade tecnológica dos diferentes serviços sob a forma de pacotes diferenciados. Desse modo, no mercado de software de gestão, pode-se considerar o preço do software como sendo o preço de entrada e as demais tarifas pode ser consideradas o preço pelo uso.

As estratégias de preço de entrada e preço de uso no mercado de software de gestão dependem da demanda de entrada e da necessidade de um determinado número de consumidores (a chamada *escala mínima de eficiência*) para recuperar os custos irreversíveis e os custos fixos. Normalmente, no período de expansão da indústria, os preços de entrada são elevados e discriminatórios. A estratégia, portanto, é maximizar os lucros, capturando o excedente de consumidores, para, no estágio seguinte ao da maturidade ou saturação da indústria, fazer os preços de entrada baixarem, ou até zerarem se for o caso, uma vez que custo marginal de produção é próximo a zero, o que corresponde a uma mudança de estratégia de maximização dos lucros pela venda de bens complementares como assessoria, manutenção, treinamento, consultoria e outros. É importante salientar que os bens complementares empregam mão-de-obra intensiva em sua fabricação, possuindo, portanto, baixa economia de escala.

- Subsídio cruzado

Porter (1989) argumenta que, no mercado onde uma empresa oferece bens complementares que serão usados (ou que são adquiridos) ao mesmo tempo, a fixação de preços pode explorar a relação entre eles. Segundo Porter (1989), a empresa pode utilizar a estratégia de vender um artigo-base, obtendo com a sua venda um lucro pequeno (ou até mesmo contabilizando um pequeno prejuízo na operação) para poder vender itens mais rentáveis (conceito conhecido como *liderança em perda*). Um exemplo de *liderança em perda* pode ser observado na venda de impressoras e de seus cartuchos de tinta, pois a impressora é vendida praticamente por seu preço de custo para promover vendas futuras (rentáveis) de cartuchos de tinta para a reposição. No mercado de software, portanto, a *liderança em perda* é uma estratégia comum. Um outro exemplo: Algumas empresas vendem o software por preços irrisórios (ou até fornecem gratuitamente) para promover futuramente a prestação de serviços acessórios rentáveis. A maximização do lucro ocorre pela venda de quantidades maiores de serviços como resultado de descontos concedidos no preço do artigo-base.

No entanto, a estratégia citada apresenta uma outra vantagem ao diminuir os custos de troca de fornecedor por parte do consumidor. Para Porter (1989), porém, a (estratégia de)

liderança em perda depende da existência de insensibilidade da demanda ao preço do artigo rentável, forte conexão entre o artigo rentável e o artigo-base, sensibilidade suficiente da demanda ao preço do artigo-base e barreiras à entrada para o artigo rentável.

De maneira geral, na indústria de software *customizado* todas as condições relacionadas acima estão presentes. A sensibilidade aos preços dos serviços complementares, como taxa de manutenção e assessoria, é relativamente baixa por causa do valor criado para o consumidor e do valor do artigo-base, no caso o software. Existe forte conexão entre os serviços complementares e o produto principal. A sensibilidade ao preço do software de gestão em alguns segmentos *low end* e *middle end* são elevadas. E as barreiras à entrada ao mercado de serviços são elevadas, uma vez que as empresas são monopolistas dos serviços oferecidos pelos sistemas desenvolvidos por elas, não existindo bens substitutos.

3.1.5 Externalidade de rede

Os argumentos de externalidade de rede podem ser iniciados com a seguinte observação: “(...) Há uma diferença essencial entre a velha e a nova economia: a velha economia industrial era movida pelas **economias de escala**; a nova economia da informação é movida pela **economia de redes**” (SHAPIRO & VARIAN, 1999, p.204).

O efeito externalidade de rede, efeito de rede, ou economias de escala do lado da demanda, ocorrem quando o valor de consumo de um determinado bem ou serviço é uma função crescente do número de usuários que usam produtos ou serviços compatíveis. Segundo os autores, o *feedback* positivo fortalece o forte e enfraquece o fraco, levando o resultado a extremos, com o domínio do mercado por uma única empresa ou tecnologia.

O efeito de uma externalidade de rede é o crescimento da quantidade demandada de uma mercadoria, em decorrência do aumento da quantidade adquirida por outros consumidores. O resultado principal disso é que as curvas de demanda são mais elásticas quando os consumidores atribuem maior valor ao consumo ou quando aumenta o número de usuários.

Um dos exemplos tradicionais em economia é o aparelho de fax, pois quanto maior for a popularidade, ou seja, quanto mais possuidores o bem tiver, maior valor será atribuído a ele, pois serão mais amplas as suas possibilidades de uso. Liebowitz e Margolis (1994) separam os benefícios dos consumidores em duas partes distintas: em primeiro lugar, o valor atribuído ao bem pelo consumidor (mesmo que ele não tenha nenhum outro usuário); em segundo lugar, o componente valor de sincronização ou compatibilização, que é o valor adicionado ao bem derivado do poder de interagir com outros usuários do produto. Este último valor é em essência o resultado do efeito rede.

Varian (2000) argumenta que as externalidades de rede surgem de forma natural no suprimento de softwares, seja pela conveniência de poder trocar arquivos, seja pela troca de informações com outros usuários do mesmo software. No entanto, isso proporciona uma vantagem significativa para o fornecedor do produto, o que leva as empresas a investirem maciçamente na conquista de parcelas de mercado.

As empresas que atuam em mercados onde a padronização pode levar à externalidade de rede dirigem seus investimentos, visando impor seu produto como padrão ao mercado¹². Por essa razão, gastos com marketing, estrutura de distribuição, e publicidade, são os de maior relevância¹³. Liebowitz e Margolis (1994) identificam dois tipos de efeitos de rede: os diretos (resultantes de um número de usuários de produtos altamente interdependentes como os bens da tecnologia da informação, para os quais é fundamental ter um padrão compatível ao uso individual para facilitar assim a troca dados ou informações entre integrantes da rede) e os indiretos (que são aqueles que permitem a redução de preço de um bem complementar ou o aumento de disponibilidade desse tipo de bem por meio do aumento do número de usuários). Um exemplo de efeito indireto apresentado pelos autores citados é o aumento do número de usuários de certo modelo de impressora, cujo resultado será um número maior de pontos de

¹² O primeiro a mover-se pode impor-se padrão ao mercado para a tecnologia ou para outras atividades, forçando os demais competidores a adotar estes padrões (Porter, 1989).

¹³ Joinville (2003) relata que algumas empresas, visando disseminar rapidamente o novo produto, parecem adotar uma posição de condescendência com a pirataria, atitude que tende a ser revista em um momento posterior quando, com o domínio assegurado da nova plataforma, até mesmo a oferta de serviços grátis de acesso à internet pode ser interpretada como variante do fenômeno destacado.

vendas de cartuchos, que, por sua vez, por causa do tamanho da rede, pode gerar economias de escala na produção, permitindo à empresa cobrar preços menores, além de beneficiar o consumidor.

Conforme Katz e Shapiro (1985), é necessário considerar que a decisão de o consumidor adotar um bem cujo efeito de externalidade de rede possa beneficiar seu consumo resulta muitas vezes de sua expectativa sobre as decisões de outros consumidores. Desse modo, a formação de expectativas dos consumidores sobre o tamanho da rede de cada firma é uma das variáveis que explicam a externalidade de rede. Ainda segundo os autores, a disposição a pagar do consumidor é afetada pelas expectativas quanto ao número de usuários do produto. Por muitas vezes, no mercado de TI, empresas anunciam o lançamento de um produto muito antes de este ser colocado à disposição do mercado, pois buscam com isso influenciar as expectativas dos consumidores quanto ao tamanho da rede e, paralelamente, adiar a decisão do consumidor de adquirir o produto de uma firma concorrente. A exploração dos efeitos da externalidade de rede pode ser dirigida a ganhos na venda de bens complementares.

Na existência de externalidade de rede, a prática de fixação de preços com base no modelo de concorrência perfeita é ineficiente, uma vez que o benefício marginal, resultante da expansão da rede, torna-se superior à medida que cresce o número de usuários, o que provoca deslocamentos sucessivos da curva de demanda. Outro fator distinto dos modelos de concorrência perfeita é a capacidade que a firma ofertante possui de influenciar as expectativas dos consumidores.

Imaginando-se hipoteticamente que o custo marginal é constante e que a empresa fixa o seu preço de acordo com o custo marginal, ter-se-á, portanto, um preço constante. No entanto, um aumento sucessivo do número de usuários provocará deslocamentos também sucessivos da curva de demanda, em razão dos efeitos de externalidade de rede, o que afetará positivamente o bem-estar dos consumidores. Mas, ao se dividir o número de clientes da empresa por 2, por exemplo, distribuindo-se estas partes a duas empresas, mesmo praticando o mesmo custo marginal, o excedente do consumidor seria reduzido. Porque a vantagem de pertencer a um grupo (rede) maior foi reduzida graças a divisão, ou seja, houve perdas relativas ao efeito de

externalidade de rede. Desse modo, segundo análise de Katz e Shapiro (1985), mesmo sem a existência de custos irreversíveis, que seriam as justificativas para aproximação entre os mercados dos bens da informação e um modelo de monopólio natural, existe a tendência natural à concentração em mercados onde são fortes os benefícios de externalidade de rede pelo aumento do benefício marginal ao consumidor. Um modelo de mercado como a concorrência perfeita com grande número de empresas seria ineficiente para o bem-estar geral.

3.1.6 Produtos complementares

A maioria das indústrias dos bens da informação é afetada por produtos complementares, o que provoca uma interrelação significativa entre as indústrias. A indústria de software é afetada pelas inovações e vendas da indústria de *hardware*. Do mesmo modo, a indústria de *pacotes customizados* ou aplicativos é afetada pelas inovações e vendas da indústria de software de plataforma, sistema operacional e de outros produtos correlatos. A prosperidade em uma indústria tende a levar prosperidade a uma outra, assim como o declínio de uma indústria ligada pode levar ao declínio de outra. Na indústria de software, portanto, é comum diversos bens complementares serem oferecidos por uma única empresa. Alguns dos bens complementares são de natureza endógena, ou seja, fazem parte do processo natural da indústria. Por exemplo, as empresas de software *customizado* têm como complemento os serviços de assessoria, treinamento e manutenção.

Conforme Porter (1989), a empresa que oferece uma completa variedade de bens complementares obtém uma importante vantagem competitiva. Um produto complementar normalmente afeta a qualidade e a imagem do outro mercado, bem como o custo de uso do ponto de vista do consumidor. Serviços de atendimento ao consumidor de alta eficiência pode superar algumas deficiências encontradas em um software. No entanto, o contrário também pode ocorrer: um software de alta qualidade pode ser afetado negativamente por serviços de assistência técnica de baixa qualidade, principalmente em mercados onde a interação entre usuário e desenvolvedor é mais intensa. Os bens complementares são fontes de diferenciação do produto quando controlados pelas empresas.

Porter (1989) afirma que para o consumidor, a decisão de compra está baseada no custo total de um produto e de seus complementos, e não simplesmente no custo do produto. Por exemplo, na aquisição de um sistema de gestão integrada, em geral, os compradores levam em conta o custo do software, do hardware, dos custos de implantação, do treinamento, do custo do financiamento entre outros. Um exemplo atual de fornecimento de bens complementares na indústria de software de gestão no Brasil é o *Programa de Incentivo Eficiência da Gestão Empresarial*, uma linha de crédito disponibilizada pelo Banco do Brasil para empresas interessadas em comprar e instalar softwares de negócios da empresa alemã SAP. Os preços dos diversos bens devem ser fixados em conjunto para maximizar o lucro, sendo isso possível apenas quando do controle dos bens complementares. No exemplo do software de gestão, deve-se reconhecer que uma redução no preço do produto pode aumentar a demanda de serviços de assessoria, treinamento, etc., ao mesmo tempo em que o aumento no preço dos serviços associados ao fornecimento do software pode levar à redução de venda de licenças.

O controle de complementos pode resultar em economias de escala no *marketing* quando as demandas de um produto e de produtos complementares são relacionadas. De modo geral, a publicidade e os investimentos em marketing, para divulgar um produto, impulsionam a demanda de outros bens. No campo de software de gestão, por exemplo, uma base instalada de sistema ERP (*back-office*) ajuda a impulsionar a venda de sistemas CRM (*front-office*) , módulos complementares e serviços relacionados.

O mercado de bens da informação, sujeito aos efeitos de externalidades de rede, onde as preferências dos consumidores dependem do número de clientes de um bem, é aquele em que os produtos em sua maioria são bens de experiência que indicam uma maior assimetria de informação entre consumidores e os bens oferecidos. O poder de mercado adquirido com investimentos em *marketing* pode ser significativo.

Segundo Porter (1989), um problema que advém do controle dos complementos é o fato de a indústria complementar poder envolver exigências gerenciais diferentes, para as quais a empresa está mal-equipada, o que pode resultar em fraca posição competitiva. Por essa razão,

cabe à empresa decidir se deve oferecer a complementaridade completa ou se deve deixar que alguns complementos sejam oferecidos por fornecedores independentes ou por empresas parceiras.

3.1.7 Assimetria da informação

Outra característica importante do mercado de bens da informação é a assimetria de informação, tanto por parte dos consumidores quanto dos ofertantes. Uma das consequências da assimetria de informação é a presença de comportamentos oportunistas entre os agentes, especialmente entre os que detêm mais informações. Essa falha de mercado dos bens de informação foi apontada por Arrow (1984), que identificou como um dos problemas relacionados aos bens da economia da informação o fato de estes se tratarem de *bens de experiência*, uma vez que o consumidor somente conhece o bem ou serviço no momento em que o utiliza, o que representava uma limitação à indústria. Conforme visto anteriormente na seção 3.1, segundo Arrow (1984), tal característica obrigava as empresas ofertantes dos bens a incorrerem em custos para que o consumidor pudesse atribuir valor ao produto. Por outro lado, Varian (2001) entende que essa limitação dos bens de informação foi superada pelos avanços tecnológicos, que reduziram os custos de propaganda, e pela criação de mecanismos diversos de sinalizações.

Tanto Arrow (1984) quanto Varian (2001) classificam os bens da informação como *bens de experiência*, o que os aproximam das características inerentes às atividades de serviços, discutidas na literatura econômica, em que o fornecimento e consumo são simultâneos. Para Kon (2004), essa característica dos bens de informação implica o consumidor não ter pleno conhecimento do produto antes de seu uso ou consumo. Assim, a decisão quanto à aquisição se faz sob um ambiente de incerteza sobre a qualidade atribuída ao produto. Desse modo, a consequência é a quebra de um pressuposto fundamental das teorias clássica de concorrência, que é a informação perfeita. Na tomada de decisão por parte de consumidores e empresas, portanto, a informação tem um papel prioritário, pois é a partir dela que as decisões são tomadas. A obtenção ou o fornecimento de informação para a tomada de decisão implicam custos que, na maioria das vezes, são elevados.

Para explicar fenômenos ocorridos em mercados que possuem informação imperfeita, a literatura econômica gerou uma série de teorias complementares, que tem por finalidade explicar os efeitos e as ações dos agentes econômicos em contextos em que se verifica assimetria de informações. Segundo Azevedo (1997), entre essas teorias destacam-se as chamadas *teoria do agente-principal*, conforme Jensen e Meckling (1976), a *seleção adversa*, conforme Akerloff (1970), *signalings and self-selection*, *incentive compability*, conforme Spence (1973), *moral hazard*, conforme Arrow (1968) e conforme Groves (1973) *team production*,.

De acordo com Akerloff (1970), os mercados que apresentam informação assimétrica apresentam outras conseqüências para um funcionamento eficiente. Uma importante teoria resultante do estudo desses mercados foi o conceito de *seleção adversa*, que compreende o comportamento *ex-ante*. Segundo a *seleção adversa*, o mercado que possui diferentes qualidades, tendo tanto a informação quanto a qualidade de natureza privada, não pode operar eficientemente. O ponto de equilíbrio no qual existir informação oculta envolverá tipicamente um baixo nível de negócios graças à externalidade entre o produto “bom” e o produto “ruim”, conforme explica Varian (2000).

Para Azevedo (1997), na *seleção adversa*, os itens de baixa qualidade eliminam do mercado os itens de boa qualidade em virtude dos altos custos para obter informação. A falta de informação faz com que o vendedor não consiga convencer o comprador da qualidade do produto. Desse modo, com o comprador limitado em sua ação, não há como ele comparar o valor do bem com a sua qualidade. O resultado é que o comprador aceita pagar pelo bem apenas o valor correspondente à qualidade esperada, resultado das probabilidades de obter bens de baixa qualidade e de alta qualidade, que normalmente é inferior ao valor do bem de alta qualidade. Por sua vez, o vendedor do bem de alta qualidade não aceita vendê-lo por um preço inferior ao valor atribuído a ele. O que resulta desse processo é a não-concretização da transação.

Na aquisição de um bem, o consumidor encontra dificuldades de avaliá-lo com antecipação. No exemplo do software, até mesmo uma experimentação temporária não permite ao comprador uma avaliação completa do produto, principalmente em se tratando de softwares com ampla complexidade técnica e de aplicação. Aspectos como manutenção, atualizações, falhas (*bugs*), assessoria técnica, manutenção do fornecimento dos serviços, e outros inerentes ao uso do produto, são desconhecidos *ex-ante*. Segundo Porter (1989), os compradores não compreendem inteiramente todas as maneiras pelas quais o produto pode (ou poderia) reduzir custos ou melhorar o desempenho de uma atividade.

A implantação de softwares de gestão, especialmente os do tipo ERP, envolve um sistema complexo de hardware e software, cujo domínio está além das capacidades da maioria das empresas. Há, portanto, uma elevada assimetria de informação por parte do cliente quanto à efetividade do serviço prestado, de acordo com a SAE (2001).

Para Arrow (1968), outra das implicações da informação assimétrica é o *risco moral*, que compreende o comportamento *ex-post*, ou seja, o comportamento pós-contratual da parte que possui uma informação privada e pode tirar proveito em prejuízo à sua contraparte. Para Varian (2001), o *risco moral* se refere às situações em que um lado não pode observar as ações do outro (*hidden action*). Outro tipo de *risco moral* é aquele em que as ações do agente são observáveis e verificáveis pelo outro, porém uma informação relevante é mantida oculta (*hidden information*). Normalmente, uma das partes adquire no decorrer da vigência de um contrato uma informação privilegiada, de forma que a parte possuidora da informação privada pode fazer uso desse privilégio em seu benefício, prejudicando assim as partes com quem se transaciona.

No mercado de software de gestão, o fornecimento de serviços de assessoria, manutenção e outros ao longo da vigência do contrato permitem ao fornecedor do software possuir informações privilegiadas do cliente. Estas, por sua vez, são convertidas em benefícios como barreiras à entrada a demais fornecedores, elevação do custo de troca, poder de monopólio, venda de bens e serviços complementares, entre outros. Por outro lado, a preocupação de Arrow (1971) estava voltada para a empresa que desenvolve a tecnologia, uma

vez que, concluída a transação, na ausência de proteção legal, o comprador poderia reproduzir a informação por pequeno (ou nenhum) custo, inviabilizando o retorno sobre o investimento.

As soluções para as falhas de mercado ou para a diminuição das assimetrias, no caso da *seleção adversa*, são encontradas com a utilização de mecanismos de sinalização. A sinalização é o fornecimento de informações por parte dos agentes detentores delas, ou seja, alguns agentes irão investir em sinais que os diferenciem dos outros. No entanto, os sinais elevam o custo para o produtor, fato preocupante, conforme afirma Arrow (1971), pois gera um desperdício do ponto de vista público.

Todavia, os avanços tecnológicos na comunicação, como o acesso irrestrito e generalizado à internet, possibilitaram uma redução significativa nos custos de sinalização. E bens de experiência, como os da indústria de software, podem introduzir uma nova modalidade de publicidade ou sinalização que é a experimentação em um momento anterior à aquisição do produto, sem custos ou por um baixo custo para o produtor. Um exemplo são as versões de software para demonstração. Segundo Varian (2001), esse tipo de software permitiu uma redução de gastos em propaganda e em formas de sinalização que superaram as limitações anteriores da indústria de aplicativos para computadores.

Por outro lado, os problemas de *risco moral* existentes no mercado de bens da informação podem ser reduzidos pelo consumidor por meio dos seguintes mecanismos, de acordo com Williamson (1985): monitoramento das condições de execução do contrato, mecanismos contratuais de incentivo aos comportamentos positivos e posse conjunta de ativos, estabelecendo algum grau de integração entre as partes.

Em se tratando do desenvolvimento de softwares de gestão, processo em que o grau de complexidade e conhecimento técnico são elevados, as soluções de monitoramento podem ser oferecidas por uma auditoria independente que possua o conhecimento técnico necessário. Os mecanismos contratuais para minimizar comportamentos aéticos são estabelecidos por meio de multas em contrato, incentivando a manutenção dos serviços pós-contratuais. No entanto, as soluções de contrato não poderão abranger todas as contingências, e as soluções de

monitoramento e contrato resultarão em outros custos¹⁴. No caso da indústria de software, existem outros incentivos que inibem o comportamento oportunista tais como as rendas futuras, que são conseqüências dos serviços pós-venda e das vendas de bens complementares.

3.2 DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E INDUSTRIAL

As características especiais da economia da informação, observadas por Arrow (1971), sinalizam para uma preocupação decorrente, em especial, da assimetria da informação que é o problema do *risco moral* por parte da empresa ofertante. Os baixos custos de reprodução da informação permitem ao comprador produzir milhares de cópias da informação, o que poderá prejudicar o retorno sobre o investimento realizado pelo produtor da informação.

Segundo Stiglitz e Walsh (2003), os bens da informação são *bens não-rivais*, ou seja, não existe rivalidade no consumo, uma vez que o consumo ou uso por uma pessoa não excluem o consumo ou o uso por outra pessoa. O custo marginal de usar um bem desse tipo, tal como usar uma informação, é zero. Desse modo, não custa nada usar uma informação mais de uma vez. Os bens da informação se aproximam das definições de *bens públicos*, que são aqueles bens nos quais o custo marginal de uma unidade adicional é estritamente zero e em que é impossível excluir o uso ou consumo por parte de outros consumidores, característica que torna difícil cobrar pela utilização dos produtos. Outro problema dos bens desse tipo é o comportamento oportunista dos caronas (*free-riders*), consumidores que não pagam por um bem não-exclusivo¹⁵, na expectativa de que outros o farão, podendo com isso tirar proveito do produto.

De acordo com Arrow (1984), o caráter especial dos bens da informação e sua natureza intangível na forma de conhecimento impedem um tratamento adequado do assunto pela teoria econômica clássica, constituindo-se assim um tipo de falha de mercado, porque o sistema de preços não é capaz de anular diferentes desequilíbrios nem de coordenar a atuação

¹⁴ Sobre a Economia dos Custos de Transação (ECT), ver Williamson (1985).

¹⁵ Quando não podemos impedir que um indivíduo, ou um grupo de indivíduos, consuma um bem ou serviço, dizemos que o bem ou serviço é não excluível. Neste caso, temos o ar, a iluminação pública ou a paisagem de uma serra.

dos agentes econômicos, o que faz o mercado perder uma função auto-reguladora socialmente eficiente, conforme afirma Herscovici (2004). Assim, mecanismos de mercado não seriam suficientes para garantir o retorno dos gastos e investimentos em P&D na criação de uma inovação ou de um produto da informação, o que gera um desestímulo à inovação e um subinvestimento no setor.

Para Herscovici (2004), é a adoção de mecanismos de natureza jurídica de proteção que torna possível diminuir os desequilíbrios e o subinvestimento. O direito de propriedade intelectual permite transformar um bem quase-público como o conhecimento em um bem privado. Para recuperar os gastos em custos irreversíveis, como investimentos em P&D, faz-se necessário limitar o acesso ao bem de natureza pública, limitação que gera a escassez necessária para transformar o bem da informação em bem de natureza privada. O valor do bem da informação estará diretamente ligado ao número restrito dos participantes, ou seja, às diversas modalidades utilizadas para limitar o acesso à informação.

Os direitos de propriedade permitem tornar rentáveis os investimentos provenientes de uma renda de monopólio, expressa pelo direito de se cobrar um preço pelo acesso à (ou uso de) determinada informação, sendo este um instrumento de incentivo e proteção ao agente inovador que investe na perspectiva de apropriação futura de ganhos decorrentes da exploração monopolista de sua inovação.

Segundo Herscovici (2004), os instrumentos tradicionais de proteção à propriedade são as patentes, os direitos de propriedade de reprodução (copyright), e a marca (*trade mark*). Em geral, tais instrumentos jurídicos asseguram o usufruto legal e exclusivo dos bens de criação ou de inovação por um período de tempo limitado. Na indústria de software, os instrumentos de proteção utilizados são a propriedade de reprodução (*copyright*) e a marca (*trade mark*). Os softwares são comercializados por meio de licenças de uso, que estabelecem formas de utilização, meios de atualizações e condições de suporte. As licenças seguem as leis de proteção de direito autoral, especificamente no caso brasileiro a Lei 9609/98. Assim, quem adquire um software tem o direito de uso somente na forma de um arquivo executável, pois a

propriedade do software é do desenvolvedor (a legislação brasileira permite fazer uma cópia de segurança para uso pessoal).

Os mecanismos institucionais de proteção à propriedade intelectual minimizam os problemas decorrentes da natureza de bem quase-público da economia da informação, não sendo suficientes, porém, para inibir a ocorrência de ações oportunistas nem o surgimento de espaços concorrenciais que ameacem o monopólio criado artificialmente pelos direitos de propriedade. Segundo Herscovici (2004), as instabilidades podem advir das ações de *hackers*, que conseguem acessar informações de caráter privado e, produzir vírus eletrônicos, o que aumenta os custos de forma imprevisível, as diversas formas de pirataria e o lançamento de programas livres.

Alguns segmentos da indústria de software se beneficiam da natureza dos bens da informação, já que uma vez produzida a informação o custo de reprodução é zero. Os (softwares) aplicativos desenvolvidos sob encomenda têm seus custos de desenvolvimento e implantação assumidos pela empresa que encomenda o produto. A partir do desenvolvimento de um novo software, a empresa fabricante encontra as condições para produzir um produto padronizado e atender a outros clientes que precisam da mesma solução, mas sem pagar pelos custos de desenvolvimento. Normalmente, os custos decorrentes do fornecimento de um produto a um novo cliente resultam do aperfeiçoamento e de adaptações, geralmente custeados pela empresa que adquire a licença de uso.

Os mecanismos de proteção à propriedade em alguns segmentos, como no de softwares *customizados*, não são os principais (ou até mesmo os únicos) estímulos aos investimentos em inovação, uma vez que a venda de licenças não é a maior fonte de receita. Na verdade, ela é a fonte de origem de outras receitas como assistência técnica, desenvolvimento de programas específicos, treinamento, assessoria e outros. As vantagens competitivas dos referidos bens complementares, como renda de monopólio, tende a permanecer com as empresas desenvolvedoras do produto.

Constatou-se neste capítulo que os bens e serviços relacionados com a economia da informação possuem características semelhantes tais como o elevado custo de investimento na produção da primeira peça (ou software) e os baixos custos de reprodução. Os investimentos em P&D são por natureza irreversíveis, oferecendo, conseqüentemente, um elevado risco. Para o consumidor (usuário), os bens da informação apresentam elevados custos de mudança na forma de aprendizagem, treinamento, etc.

A estrutura de custos da indústria de softwares de gestão não permite uma maximização de lucros com base nos custos de produção, sendo, por essa razão, a estratégia ideal para maximizar os lucros nesta indústria a fixação de um diferencial de preços pela captura do excedente de consumidores. As externalidades de rede presentes na indústria de softwares de gestão tendem a criar fortes concentrações de mercado, o que significa um enfraquecimento do fraco e um fortalecimento do forte. Assim, muitas empresas surgem no período de expansão da indústria, mas desaparecem à medida que o mercado amadurece. Com a concentração, o bem-estar do consumidor aumenta graças aos efeitos da externalidade de rede, podendo ocorrer curvas de demanda com inclinação positiva. Em virtude das imperfeições do mercado de softwares de gestão, resultantes das externalidades de rede e assimetrias de informação, as empresas fornecedoras montam estratégias de mercado, visando explorar estas imperfeições e capturar o excedente de consumidores.

No capítulo que se segue, vamos ilustrar o comportamento das empresas no mercado por meio de pesquisas empíricas e das experiências de duas empresas atuantes na indústria de *software* de gestão no Brasil.

4. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA ESTRUTURA E CONCORRÊNCIA DA INDÚSTRIA DE *SOFTWARE* DE GESTÃO

Várias pesquisas empíricas se propõem a analisar a estrutura da indústria de *software* de gestão, algumas na forma de estudo de caso, outras obtidas pela análise de demonstrativos financeiros. Outras evidências são obtidas por meio de entrevistas e artigos de profissionais atuantes na indústria. Nesta seção vamos apresentar algumas destas evidências e a sua inter-relação com a teoria econômica proposta para analisar esta indústria.

4.1 AS ESPECIFICIDADES DOS CUSTOS E A ESTRATÉGIA DE PREÇOS

Recordando as afirmações de Shapiro e Varian (1999), os bens da informação apresentam uma estrutura incomum de custos, que correspondem aos elevados custos de produção da primeira cópia, na forma principalmente de custos de P&D, e baixo custos marginais da reprodução.

Quanto ao custo elevado de produção da primeira cópia, deve-se ressaltar que o *software* de gestão integrada, quando considerado isoladamente, caracteriza-se efetivamente pelo alto preço inicial. No entanto, grande parte das empresas que introduziram softwares de gestão no mercado, na forma de *pacotes*, fez isso em decorrência de estes produtos em um estágio anterior terem sido elaborados para atender encomendas de clientes, na forma de serviços prestados por empresas que desenvolvem sistemas. Assim, os custos de desenvolvimento foram suportados inicialmente pelas empresas que encomendaram o produto *software* de gestão.

O fato em questão pode ser comprovado no Quadro 2 (próxima página), por meio de um estudo de caso de Duarte (2003). A tabela mostra que as empresas que desenvolveram softwares tiveram por motivação a criação de produtos na forma dos chamados *pacotes* para a

adaptação de produtos já existentes ou resultados de aquisições de clientes de softwares sob encomenda.

Neste sentido, argumenta-se que:

“A partir do desenvolvimento do novo produto, a empresa de software torna-se apta a criar um produto padronizado para atender a outros clientes com o mesmo tipo de problema, se eles existirem e se não houver venda da propriedade intelectual ao usuário original” (GUTIERREZ & ALEXANDRE, 2004, p.8).

Chegando-se às mesmas conclusões 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” (DUARTE, 2003, p.78).

Percebe-se, portanto, que a tecnologia e o conhecimento adquiridos no desenvolvimento de um software sob encomenda permitiram às empresas fornecedoras de softwares de gestão oferecer esse tipo de produto na forma dos chamados *pacotes*. Os custos de transformação de um produto desenvolvido especificamente para uma empresa em um produto de uso geral foram em sua maioria absorvidos também pelos novos adquirentes na forma de *customização*, uma vez que, em geral, custos de adaptação e implementação são de responsabilidade do adquirente do software.

Esse processo de inserção na indústria de software de gestão não apenas ocorre nas indústrias brasileiras, como as estudadas até aqui. A empresa líder mundial de software de gestão, a SAP AG, foi fundada em 1972 em condições semelhantes por cinco ex-funcionários da IBM da Alemanha. Os investimentos na aquisição de conhecimentos e capacidades para o desenvolvimento de softwares datam do período em que os funcionários ainda atuavam na IBM.

Quadro 2: Motivação do desenvolvimento de software

Empresa	Produtos	Descrição do produto	Motivação para o desenvolvimento
Microsiga	AP6	Software de gestão integrada voltado a todos os setores econômicos	Graças à percepção da empresa da evolução do padrão tecnológico, ela decidiu adaptar o software desenvolvido para mainframe aos seus microcomputadores.
Linkware	LinkBanking	Software de gestão integrada das operações financeiras dos bancos	A motivação foi uma demanda do Banco CCF.
	LinkFinance	Software de gestão integrada das operações financeiras de empresas de grande porte	Demanda da Pirelli, que, ao tomar conhecimento da disponibilidade do sistema para bancos, encomendou uma versão adaptada às suas necessidades.
	LinkTreasure	Software 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.
	Robolink	Mensageiro automático	Percepção da empresa de que havia um nicho de mercado para o produto.
ABC71	Software empresarial ABC71	Software de gestão integrada voltado a todos os setores econômicos	Graças à percepção da empresa da evolução do padrão tecnológico, ela decidiu adaptar o software desenvolvido para mainframe aos seus microcomputadores.
Net Quality	SGI	Software de gestão integrada voltado às empresas de construção e incorporação	Proposta dos antigos empregados de uma construtora para melhorar o sistema de gestão da empresa. Para isso, montaram uma sociedade, e a antiga empregadora, a Gali CGN Construtora e Incorporadora, foi a primeira cliente.
Kiron Systems	Mercury	Software que ajuda a gerir o relacionamento da empresa com o cliente (CRM)	A motivação foi uma demanda da empresa Compaq.

Fonte: Duarte (2003, p. 79)

Esse processo de inserção na indústria de software de gestão foi possível em razão das particularidades do bem software, destacadamente do fato de ser um bem não-exclusivo e não-rival, ou seja, cujo uso não é possível impedir pelos mecanismos de mercado, e cujo consumo por um indivíduo não atrapalha o consumo do mesmo bem ou serviço por outros indivíduos. Essas particularidades tornam o software, segundo a teoria econômica, um bem público, com custo marginal de oferta igual a zero. Neste caso, embora todos possam consumir o bem, isso gera o problema do chamado *carona*, *free rider*, pois uma pessoa pode usar um bem e se recusar a pagar por ele, e na maioria das indústrias a existência desse tipo de consumidor (usuário) faz com que o mercado não produza bens socialmente desejáveis.

Se na teoria econômica o *carona* representa um entrave à eficiência da economia, na indústria de software de gestão ele foi a força propulsora do mercado no instante de sua formação. Mas também foi por meio dos softwares sob encomenda que as empresas conseguiram se inserir nos mercados e vencer as barreiras à entrada, estabelecidas pelos custos elevados de investimentos no desenvolvimento do produto.

Quanto aos custos de mudança, Shapiro e Varian (1999) os consideram uma barreira significativa à entrada nos mercados da economia da informação. Na indústria de software de gestão, os custos de mudança refletem-se principalmente nos custos de implantação elevados, no tempo investido em treinamento e no aprendizado em marca específica.

Um artigo de Barros¹⁶ (2004), baseado em um levantamento feito a partir da relação das 500 maiores empresas brasileiras (de 2003), organizada pela revista *Exame*, constatou que, no período, de um total de 480 empresas que forneceram informações ao levantamento, apenas seis migraram de um sistema de ERP para outro. Assim, empresas que utilizavam sistemas da Datasul e Logocenter migraram para sistemas da SAP. Além disso, o Grupo Votarantim, antigo usuário dos sistemas das empresas Baan, InterQuadram, também migrou para a SAP. Na

¹⁶ <http://www.lbarros.com.br/artigos/erp.pdf>

opinião do autor, a migração de sistemas constitui um evento raro¹⁷, uma vez que esta é traumática e tem custo elevadíssimo.

4.1.1 Múltiplas estratégias de fixação de preços

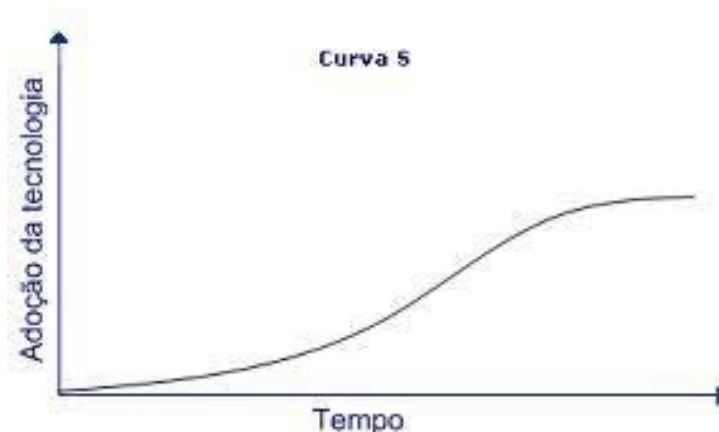
Uma outra hipótese para explicar as múltiplas estratégias de fixação de preços da indústria de software é o fato de ela ser considerada uma indústria emergente. Segundo Porter (1986), indústrias emergentes são as indústrias recentemente formadas, ou aperfeiçoadas, criadas a partir de inovações tecnológicas, alterações nas relações de custos relativos, surgimento de novas necessidades dos consumidores, ou outras transformações econômicas e sociais. Essas propriedades estão muito próximas das atribuídas à indústria de software de gestão, que, consolidada no início da década de 1990, tem apresentado uma série de inovações abruptas nos seus percursos de crescimento, decorrentes de inovações (exógenas) nas indústrias de hardware, software e comunicações, que alteram a demanda e as necessidades dos consumidores.

Para Porter (1986), as indústrias de software de gestão apresentam como característica principal o fato de não possuírem regras em termos de estratégia competitiva, embora, haja uma grande variedade de métodos estratégicos sendo experimentado por elas. Esse comportamento decorre da pouca informação quanto aos concorrentes, às características dos clientes e às condições da indústria na fase emergente. Os compradores do produto, inerentemente compradores pela primeira vez, são induzidos quanto ao potencial de benefícios que o produto pode proporcionar. Os adquirentes não têm conhecimento suficiente dos fornecedores, o que eleva o risco e a confusão no momento da aquisição do produto.

A hipótese de indústria emergente sugere que as estratégias competitivas, e, portanto, as estratégias de fixação de preços, devam se alterar de acordo com o estágio de desenvolvimento da indústria. Um exemplo de produtos de inovação tecnológica, que vai ao encontro da hipótese mencionada acima, é a curva “S” e a curva “Z”, conforme ilustra o gráfico 16 (abaixo), de Junge e Castro (2005).

¹⁷ "lock-in software" softwares que os proprietários amarram sua infra estrutura, dificultando a posterior migração para outros produtos.

Gráfico 13 – Tecnologia X Tempo



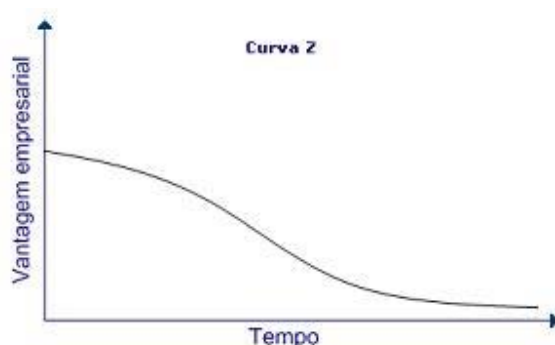
Fonte: Junge & Castro (2005, p. única)

Como mostra o gráfico, a curva em formato de “S” indica que a adoção da nova tecnologia ocorre de forma lenta e gradual. No primeiro estágio, os custos são elevados e existem poucos clientes potenciais. Uma vez que o valor da nova tecnologia é reconhecido, os usuários se tornam mais conscientes de suas vantagens, e os investimentos começam a ocorrer em um ritmo mais acelerado. No segundo estágio, ocorre também uma explosão de demanda, o que permite o ingresso de novas empresas no mercado e a geração de lucros extraordinários. Em seguida, em um terceiro momento, a oferta aumenta, os fornecedores e os produtos passam a ser mais conhecidos, os preços diminuem e as margens de lucros extraordinários diminuem. Por essa razão, a rivalidade entre as empresas concorrentes aumenta, e estas passam por período de transição para definir as estratégias competitivas a serem adotadas. A redução de preços dos produtos deve atrair novos consumidores retardatários, que resistiram inicialmente ao investimento na nova tecnologia, levando ao formato de “S”, ilustrado no gráfico.

No gráfico 17 (abaixo), a curva em formato de “Z” mostra os estágios da vantagem estratégica, que representa, na verdade, o comportamento inverso da curva em formato de “S”. No estágio inicial, a tecnologia é utilizada por poucas empresas, e o elevado custo e o risco funcionam como barreiras à entrada, que permitem um diferencial competitivo. No entanto, conforme as inovações se difundem rapidamente por toda a indústria, os diferenciais

competitivos se desgastam, e os avanços tecnológicos são incorporados à infra-estrutura geral, sendo com isso facilmente compartilhados. Desse modo, as estratégias competitivas dependerão do grau de maturidade dos produtos. Ademais, o gráfico é dinâmico, como são dinâmicos o tempo e a tecnologia, segundo Junge e Castro (2005). Na indústria de softwares de gestão, em geral, o grau de maturidade do produto e das empresas varia muito, não havendo um ponto específico para todas as empresas de um mesmo segmento.

Gráfico 14 – Vantagem empresarial X Tempo



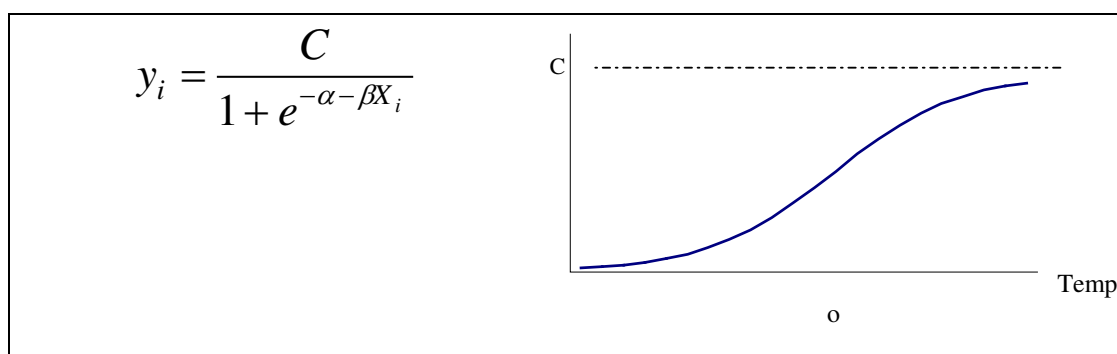
Fonte: Junge & Castro (2005, p.única)

A indústria de software de gestão, de acordo com revistas especializadas e analistas do setor, vive atualmente um processo de transição, no qual está deixando de ser emergente para atingir a maturidade. E, por causa disso, as estratégias competitivas utilizadas no estágio inicial estão se adaptando à nova estrutura do mercado.

De acordo com a MBI-Mayer e Bunge (2004), a participação das vendas de softwares no faturamento total de mais da metade das empresas brasileiras fabricantes destes produtos é inferior a 50%, o que demonstra um crescimento em importância da receita dos serviços complementares como fator estratégico para essas empresas. Em todos os segmentos da indústria de software, o estoque de clientes tende a ser uma função logística, à medida que o universo de clientes por segmento é limitado, e a migração de um sistema para outro, pouco comum.

Admitindo-se a hipótese da existência de uma função logística, por meio da análise do gráfico 18 (abaixo), a queda da participação das vendas no faturamento total demonstra uma possível saturação do produto no segmento de mercado em que a empresa se insere. A letra “C” (da função logística) representa a fração de mercado potencial.

Gráfico 15 – Produto X Mercado: saturação



Fonte: Junge & Castro (2005, p.única)

A história da indústria de software de gestão apresentou inicialmente uma rápida expansão, em meados da década de 1990, e, em seguida, a partir de 2000, uma desaceleração, indicando o início da saturação da indústria. As receitas de vendas se retraíram, perfazendo menos de 30% da receita total. Foram, portanto, os serviços complementares, vendidos em conjunto com os softwares no ciclo de expansão da indústria, que passaram a dar sustentação financeira às empresas, cobrindo-lhes os custos operacionais, os custos de atualização tecnológica, e possibilitando-lhes ainda investir no desenvolvimento de novos produtos. As empresas que no final do ciclo de expansão não conseguem conquistar um número de usuários suficiente para cobrir os custos indicados acima estão condenadas ao fechamento, à aquisição por parte de outra empresa ou à fusão com outras empresas. A geração de receitas suficientes apenas para garantir os custos operacionais torna o processo de declínio mais lento, mas não livra as empresas do fechamento, porque elas perdem a capacidade de atualização tecnológica, que é extremamente dinâmica no mercado de software, e faz o seu produto correr o risco de ser superado pelo da concorrência.

As fusões e aquisições se tornaram mais frequentes após 2002. Exemplos disso são as aquisições da PeopleSoft (comprada pela Oracle) e da Logocenter (comprada pela Microsiga).

Nos mercados onde atuam as empresas de pequeno porte, essas operações tendem a ser mais freqüentes, embora não existam estatísticas a respeito.

A estratégia principal de médio e longo prazos para firmas que atuam no setor de software é concretizar a venda de um volume de softwares de gestão capaz de gerar receitas de serviços complementares suficientes para garantir a sobrevivência da empresa após o ciclo de expansão. Assim, as vendas de softwares ficam subordinadas ao objetivo de conquistar uma base ampla de usuários que viabilize investimentos em pesquisa e desenvolvimento e a cobertura de custos operacionais e administrativos.

4.2 AS EXPERIÊNCIA DE DUAS EMPRESAS DO SETOR

Foram pesquisadas indiretamente¹⁸ cerca de 32 empresas, ver apêndice 1. Na seleção das empresas para análise, o critério estabelecido foi o de selecionar fabricantes de softwares de gestão que atuassem em segmentos distintos do mercado. Desse modo, foi selecionada uma empresa pertencente ao segmento *high end*¹⁹, que não fora objeto de estudo de trabalhos anteriores, e uma empresa do segmento *low end*, no qual as informações são mais escassas, embora represente 90% da indústria brasileira de software. A justificativa para a esta escolha se deve ao objetivo de verificar a convergência ou não das estratégias conforme o segmento de atuação e ilustrar a concorrências em setores pouco explorados por pesquisas anteriores.

Inicialmente, as empresas do segmento *high end* foram selecionadas com base no cadastro de empresas de softwares associadas à Associação Brasileira das Empresas de Softwares (ABES), que ofereceu dez empresas para a pesquisa. A maioria das dez empresas selecionadas informou que só aceitaria participar do estudo de caso por correspondência eletrônica, mas isso acabaria inviabilizando o objetivo do trabalho: acompanhar a rotina dessas empresas. Apenas uma das empresas concordou em participar do estudo de caso, mas sob uma condição: em razão do fornecimento de algumas informações de caráter estratégico, ela não

¹⁸ Levantamento da forma de comercialização dos produtos por meio de consulta ao site da Internet, ligações telefônicas e correspondências eletrônicas (e-mail).

¹⁹ Os segmentos *high end* e *low end*, com suas descrições e características, foram apresentados no capítulo 2, seção 2.3.

deveria ser identificada. Desse modo, a (aqui denominada) Empresa Alfa foi a única a fazer parte do estudo sobre o segmento *high end*.

Para a seleção das empresas pertencentes ao mercado *low end* foram pesquisados sítios na internet e anúncios de jornais e revistas especializadas. Para isso, partiu-se de uma condição básica: as empresas selecionadas deveriam ter, no mínimo, dez anos de atuação no mercado. De todo modo, apenas uma das empresas selecionadas aceitou participar do estudo de caso, impondo as mesmas condições da empresa citada anteriormente, e aqui ela é denominada Empresa Beta.

4.2.1 Coleta de dados e informações

A coleta de dados e informações foi realizada por meio de entrevistas estruturadas. As entrevistas foram realizadas pessoalmente, no período de novembro de 2004 a março de 2005, e o objetivo das perguntas formuladas foi obter informações, dados e opiniões mais relevantes, uma vez que as respostas foram amplas, e o período de coleta delas, longo, durando vários dias. Houve também uma observação participante.

O quadro 3 (abaixo) apresenta as características gerais das empresas participantes:

Quadro 3 – Dados relevantes sobre as empresas participantes

Dados	Empresa Alfa	Empresa Beta
Cidade/Estado	São Paulo – SP	São Paulo – SP
Ano de fundação	1990	1986
Produtos	Sistema integrado de gestão	Sistemas de gestão de recursos humanos, estoques, fiscal, contabilidade, etc.
Número de funcionários	16	13
Número de clientes	54	1200
Faturamento médio mensal	R\$ 350.000,00	R\$ 110.000,00

Fonte: elaboração própria

Na entrevista realizada com a Empresa Alfa, esta declarou que seu software havia sido resultado da experiência e de conhecimentos previamente adquiridos durante um período de serviços prestados a uma multinacional desenvolvedora de software mainframe. No caso da Empresa Beta, por sua vez, os dois sócios, quando ainda atuavam como engenheiros, haviam desenvolvido para a construtora onde trabalhavam um software de recursos humanos, experiência que proporcionou a eles a base para iniciar o desenvolvimento de novos produtos próprios.

O desenvolvimento de um novo sistema, segundo a Empresa Beta, pode durar cerca de dois anos. Durante esse período, o fluxo de caixa do projeto é apenas de saída e pode chegar a R\$ 400.000,00 para um de pequeno porte. O custo elevado e o fracasso de alguns projetos fizeram com que a empresa passasse a investir em desenvolvimento de novos produtos apenas sob encomenda. Desse modo, os custos de P&D acabavam sendo divididos com ou absorvidos por quem encomendava o produto. A Empresa Alfa também desenvolve sistemas sob encomenda, mas em seu caso para acompanhar as revoluções tecnológicas. A empresa não informou o tempo de duração do desenvolvimento de um novo projeto nem os custos incorridos, só disse que mantém em caráter permanente uma equipe de pessoal em contato com as novas tendências tecnológicas, por meio de cursos e treinamento, além de fazer testes de aplicação para o seu produto.

Os custos irreversíveis para as empresas Alfa e Beta são os investimentos em treinamento e preparação de pessoal para atividades técnicas, que duram um ano (no caso da primeira) e seis meses (no caso da segunda). A saída de mão-de-obra qualificada e treinada das referidas empresas é tida como investimento perdido.

Por outro lado, as empresas entrevistadas declararam que depois que ingressaram no mercado tiveram de suportar com recursos próprios os custos de investimentos em P&D para manter o seu produto atualizado e para não perder competitividade. Desse modo, as duas empresas estão aprisionadas às modificações tecnológicas ditadas, principalmente, pelas indústrias de hardware, softwares de infra-estrutura e de ferramentas, dominadas por grandes

multinacionais. Essas modificações obrigam as empresas analisadas a bancar investimentos elevados em pessoal, treinamentos e programas para desenvolvimento e/ou adaptação de seu produto, o que resulta em fluxos negativos de caixa, em períodos de grandes modificações na base tecnológica.

Segundo as entrevistas com as empresas Alfa e Beta, o tempo de treinamento de um profissional da área de assessoria, que atua junto aos clientes, chega a aproximadamente um ano no mercado (para a primeira) e seis meses (para a segunda).

Na pesquisa realizada com as duas empresas Alfa e Beta, perguntou-se quais as dificuldades que elas consideravam para que novas empresas pudessem ingressar no mercado de software de gestão. Para a empresa Alfa, as dificuldades seriam o financiamento para investimentos no desenvolvimento do produto e a acirrada concorrência no setor. Para a empresa Beta, a maior dificuldade seria conseguir um número mínimo de clientes para financiar os gastos administrativos e de marketing para inserir seu produto no mercado.

Na questão relativa às principais dificuldades encontradas para a evolução de seus negócios, a Empresa Beta citou a dificuldade para obter financiamentos, já que, nos momentos em que necessitou de recursos para adaptar seu produto às novas tecnologias que surgiam na indústria, por absorver tempo e elevados investimentos, viu-se obrigada a se desfazer de patrimônio próprio e a tomar empréstimos de familiares e amigos dos donos para fazer frente ao investimento necessário. A Empresa Alfa também citou a dificuldade de financiamento como a principal barreira a uma evolução mais rápida da empresa. Alegou ainda que, no passado, para fazer investimentos mais pesados na adaptação ou no desenvolvimento de produtos, teve de levantar empréstimos em bancos (na forma de cheque especial) e de atrasar o pagamento de alguns impostos e contribuições, pagos posteriormente de forma parcelada, com multas e juros, o que afetou o fluxo de caixa em outros períodos.

Na entrevista, questionou-se também sobre a perda de clientes que migraram para outros sistemas. A Empresa Alfa declarou que as perdas foram muito poucas, cerca de cinco empresas, em seus quatorze anos de existência, e que estas, normalmente, ocorreram em

períodos de transição tecnológica dos sistemas no mercado, como o chamado *bug do milênio*, por exemplo. A Empresa Beta declarou ter perdido alguns clientes, não precisando quantos exatamente, mas estimando a perda em algo entre 1% e 2%. Considerando a carteira atual de clientes, acredita-se que de 10 a 20 deles tenham migrado para outros sistemas.

Uma outra prática observada no mercado de softwares de gestão é a locação da licença de uso. No modelo de aluguel, o usuário paga mensalmente uma tarifa de licenciamento e assina um contrato que prevê um tempo mínimo de locação. A diferença básica entre o modelo de aluguel e o modelo de aquisição de licença está no fato de que por meio da aquisição o usuário faz uso do software por tempo indeterminado, enquanto na locação o prazo de utilização está previsto em contrato.

No estudo de caso, na Empresa Beta, que atua no mercado de empreendimentos de pequeno porte (*small bussiness*), o cálculo do valor da licença é efetuado da seguinte forma: O preço da primeira licença de uso para um usuário é de R\$ 1.200,00 para cada módulo. Para licenças adicionais, até o número de cinco, o preço fixado é de 10% sobre o preço da primeira licença, ou seja, R\$ 120,00. Desse modo, uma empresa com seis usuários pagaria a quantia de R\$ 1.800,00. Quando o número de usuários é superior a seis, o processo de cálculo se reinicia.

A Empresa Alfa que atua no setor *high end* informou que um módulo é subdividido em um módulo básico e em nove componentes acessórios. O preço deve variar de acordo com a quantidade de componentes acessórios e o número de usuários. A empresa apenas informou que o custo médio de um módulo, com seus respectivos componentes complementares, é de aproximadamente US\$ 120.000,00.

Para procurar identificar o estágio em que se encontram as empresas do estudo de caso, Alfa e Beta, indagou-se qual a participação da venda de softwares no faturamento anual de cada empresa em 2004. Na Beta, a participação das vendas de softwares foi de apenas 11% do faturamento anual. Na Alfa, a participação das vendas de softwares foi de 13% do faturamento total.

Na resposta que diz respeito ao principal objetivo estratégico de médio prazo da empresa quanto ao faturamento, a Beta não demonstrou um objetivo claro de estratégia de médio prazo referente ao faturamento, mas declarou não dar muita importância ao faturamento de vendas por ser este ocasional e em razão do fato de o preço do software ser simbólico. A Alfa, por sua vez, declarou que o seu principal objetivo é conquistar um número de clientes suficientes para gerar receitas de manutenção, que possam cobrir seus custos operacionais e administrativos, garantindo-lhe assim uma maior estabilidade financeira. A Alfa alega ainda depender da receita de vendas para cobrir seus custos operacionais, e, como o volume de vendas tem diminuído, em alguns momentos, a empresa apresenta fluxo negativo de caixa.

As informações sugerem que as duas empresas entrevistadas estão inseridas em mercados nos quais existe maturidade (ou até mesmo saturação) do produto. É de se esperar que as estratégias adotadas pelas empresas, quanto à fixação de preços, sejam atualmente diferentes das políticas adotadas no estágio inicial.

Quanto às respostas sobre as mudanças significativas na estratégia de venda dos produtos ao longo dos anos, a Alfa informou que não modificou significativamente os preços dos produtos. A maior modificação ocorreu na área de marketing, uma vez que a empresa passou a anunciar o produto em revistas especializadas no seu segmento de atuação e a patrocinar eventos também dirigidos ao seu nicho de mercado. O principal argumento da Empresa Alfa para vendas tem sido a qualidade de sua carteira de clientes. A Beta informou que em seus primeiros anos de vida fez investimentos maciços em propaganda, na forma de anúncios em jornais e revistas e na participação em feiras de informática, o que a fez obter o resultado esperado. No entanto, atualmente, ela diminuiu significativamente os investimentos em propaganda, em razão do baixo retorno gerado pelo investimento e por causa da enorme concorrência. Desse modo, o seu principal canal de venda tem sido a indicação de clientes.

5 CONCLUSÕES

5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS EM CONFRONTO COM PRINCÍPIOS ECONÔMICOS

Nesta primeira parte, vamos comparar as afirmações de Shapiro e Varian (1999) com os resultados obtidos com a pesquisa documental e bibliográfica e com o estudo de caso.

Os custos irreversíveis, os quais Shapiro e Varian (1999) consideram inerentes às atividades que envolvem os bens da informação, não podem ser entendidos na indústria de softwares de gestão do mesmo modo que são entendidos na indústria tradicional. Segundo a teoria econômica, os custos irreversíveis são gastos em ativos específicos que, uma vez interrompida a produção, não podem ser recuperados ou de outra forma não podem ser transacionados sem perda total ou parcial de seu valor. Na indústria de softwares de gestão, os investimentos em projetos de desenvolvimento de novos produtos não podem ser considerados custos irreversíveis, ainda que o projeto seja interrompido ou fracasse, conforme podemos ver no estudo de caso e em Duarte (2003). Acontece que o principal ativo da indústria de softwares de gestão é a qualificação e o conhecimento, e assim não podem ser considerados perdidos os ganhos estocados e latentes decorrentes do processo de aprendizado quando da criação de um sistema.

Assim, a vantagem de produzir uma cópia a custos marginais próximos a zero, característica também dos softwares de gestão, é usada pelas empresas fornecedoras de softwares, que, uma vez desenvolvido o produto sob encomenda, conseguem reproduzi-lo sem mais incorrer em custos elevados em pesquisa, aprendizado, mão-de-obra, e outros custos de produção. Os principais custos que as empresas passam a absorver para introduzir no mercado seus produtos, na forma de *pacotes*, são os custos de publicidade (propaganda), instalações administrativas, e outras despesas que não compõem o custo de produção, no sentido da teoria microeconômica.

A forma de inserção das empresas de softwares de gestão no mercado fora feita, ao contrário da teoria e de outros bens da informação, com baixo risco de investimento. Os elevados investimentos iniciais foram absorvidos ou divididos pelas empresas que, primeiramente, encomendaram o produto. Assim, o risco relativo ao retorno do investimento foi transferido a quem encomendou o produto, livrando o prestador de serviços desse ônus. Tal fato explica o motivo de, no auge da expansão da indústria, pequenas empresas prestadoras de serviços não terem encontrado barreiras à entrada na forma de elevados investimentos iniciais, que apenas seriam amortizados a médio e longo prazos.

Uma empresa que investe no desenvolvimento de um módulo que comporá o sistema integrado de gestão estará sujeita a gastos concentrados, principalmente na aquisição de conhecimento quanto aos processos de execução, de integração, de linguagem e a outros procedimentos, envolvendo a obtenção de conhecimento e de técnica, uma vez frustrado o investimento por motivos como a falta de aceitação no mercado, a tecnologia disponível, a relação entre custo e benefício, entre outros. O conhecimento adquirido no processo não se dispersa, e, no momento em que se pretender reiniciar o projeto (ou mesmo iniciar o desenvolvimento de um novo módulo), o investimento na aquisição de conhecimentos não se iniciará do zero, mas sim do conhecimento adquirido nos processos anteriores²⁰.

Os custos seriam irreversíveis no sentido estrito na indústria de software de gestão caso ocorresse uma mudança radical na forma de elaboração dos sistemas, de maneira que todo o conhecimento adquirido se tornasse dispensável, como uma mudança dos softwares de plataforma, das ferramentas e da infra-estrutura, que modificasse a linguagem de programação, a comunicação e os procedimentos de desenvolvimento dos sistemas. No entanto, isso é pouco provável, pois mesmo os datilógrafos não tiveram todo seu investimento perdido quando da revolução da informática com a introdução do teclado. Outra possibilidade para ocorrer perdas do investimento na forma de custos irreversíveis na indústria de software de gestão seria a mudança de atividade da empresa para um outro setor da economia, onde os conhecimentos

²⁰ A abordagem evolucionista, introduzida por Nelson e Winter (1982), e as colaborações de Dosi, Pavitt e Soete (1990) respondem melhor a uma análise de conhecimento, aprendizado e experiência como forma de investimento.

adquiridos anteriormente não representassem conhecimentos latentes, sendo, desse modo, dispensáveis.

Quanto aos custos marginais próximos a zero, pode-se afirmar que as reproduções de cópias dos sistemas de gestão são efetuadas quase sem custos para as empresas fornecedoras do produto, assim como também argumentam Shapiro e Varian (1999). No entanto, a indústria do software de gestão possui uma característica distinta da indústria de softwares de uso geral, os *best sellers*, pois estes produtos são vendidos geralmente por meio de contratos que garantem ao adquirente a assistência técnica e a manutenção do sistema, assegurando assim o uso do produto para a finalidade a qual foi destinado. Esses serviços complementares são oferecidos após a venda do bem e são cobrados separadamente.

No Brasil, de acordo com a Lei de Software nº 9.609, de 19.02.1998, em seu Capítulo III, que trata das garantias dos usuários de programa de computador, tem-se:

“Art. 7- O contrato de licença de uso de programa de computador, o documento fiscal correspondente, os suportes físicos do programa ou as respectivas embalagens deverão consignar, de forma facilmente legível pelo usuário, o prazo de validade técnica da versão comercializada.

Art. 8- Aquele que comercializar programa de computador, quer seja titular dos direitos de programa, quer seja titular dos direitos de comercialização, fica obrigado, no território nacional, durante o prazo de validade técnica da respectiva versão, assegurar aos respectivos usuários a prestação de serviços técnicos complementares relativos ao adequado funcionamento do programa, consideradas as suas especificações.

Parágrafo único - A obrigação persistirá no caso de retirada de circulação comercial do programa de computador durante o prazo de validade, salvo justa indenização de eventuais prejuízos causados a terceiros.”

Assim, apesar de serem uma fonte de receita e uma vantagem competitiva, como mostra o capítulo 3 e 4 deste trabalho, os serviços complementares também são obrigações da empresa, pois esta terá de garantir a prestação de serviços após a venda do software ao adquirente, o que configura, portanto, barreiras institucionais de saída. Os serviços complementares que o fornecedor do software de gestão se vê obrigado a prestar ao cliente

passam a ser, com isso, complementares quase perfeitos do próprio produto. Tal fato, por sua vez, implica a necessidade de adaptar a análise da estrutura de custos da oferta para absorver essa característica, por meio de uma análise de custo conjunta, ou seja, que englobe as duas estruturas de custo, uma vez que, tanto pelo lado do consumidor como pelo lado da empresa ofertante, a venda do software se faz em conjunto com a venda dos serviços.

Os custos dos serviços complementares de atendimento técnico e manutenção não apresentam as mesmas características incomuns dos custos marginais de reprodução. A sua estrutura de custos é semelhante à das indústrias tradicionais, possuindo economias de escala, economias constantes de escala e deseconomias de escala, pois abrange atividades que utilizam intensivamente mão-de-obra. Assim, enquanto o software apresenta características de bem público, os serviços (seu complementar perfeito) são bens de natureza particular.

Desse modo, uma ampliação na base de clientes produzirá um aumento no custo de fornecimento de serviços complementares, na forma de manutenção e de atendimento técnico, principalmente. A oferta do software, segundo Shapiro e Varian (1999), não sofre restrições técnicas de reprodução, ou seja, sua capacidade de produção é ilimitada. Já na indústria de software de gestão, os serviços complementares serão os fatores limitadores da expansão da oferta.

Uma expansão da oferta de software que não seja acompanhada por aumento de investimentos em recursos humanos (especialmente na área de serviços complementares) poderá afetar a qualidade do produto atribuída a ele pelo consumidor, ainda que essa expansão ocorra em larga escala. Com isso, poderá haver comprometimento do desempenho da empresa, que estará sujeita à perda de clientes e ao desgaste de sua imagem, com o pagamento de multas e indenizações e o envolvimento em processos judiciais, uma vez que os serviços complementares são garantidos contratualmente. A elevada assimetria e os elevados investimentos dos usuários tornam a demanda do mercado de softwares de gestão muito sensível aos aspectos vinculados à confiança na reputação da empresa. Assim, um baixo desempenho nos serviços complementares pode afastar a empresa do mercado definitivamente.

Neste trabalho, mostrou-se que a barreira à entrada, na forma de elevados investimentos em P&D, foi superada pela maioria das empresas em um primeiro momento com o desenvolvimento de produtos sob encomenda, estágio em que as empresas que encomendavam o produto arcavam com os custos e os riscos do investimento. No entanto, para o segmento *back office* dos softwares de gestão, o mercado de software sob encomenda está saturado tanto pela grande oferta de produtos *customizados*, como pela implantação de sistemas no estágio anterior. Além disso, as encomendas remanescentes são geralmente de clientes cuja demanda pelo produto é mais sofisticada e (ou) complexa. Conseqüentemente, a inserção no mercado pelo desenvolvimento de softwares sob encomenda torna-se extremamente difícil, e o desenvolvimento por conta própria encontra nos elevados investimentos e riscos uma barreira à entrada sustentável.

Para as empresas já estabelecidas no mercado de softwares de gestão, os riscos e os custos de P&D são absorvidos pelas receitas geradas pela venda de softwares e, principalmente, pela venda de serviços complementares, o que obriga as empresas a possuírem uma escala mínima de clientes para suportar seus investimentos. Neste caso, portanto, o tamanho da carteira de clientes passa a constituir uma barreira à entrada.

Desse modo, os investimentos em P&D não são apenas barreiras à entrada na indústria de software de gestão. Na verdade, no momento atual, também são barreiras à permanência da empresa no setor, uma vez que os investimentos são constantes na indústria, e as linhas de financiamento, escassas, especialmente em razão deste setor ser considerado pelo mercado financeiro como de elevado risco.

Segundo o que a pesquisa mostrou, os custos de mudança no segmento de software de gestão constituem uma barreira significativa à entrada de novas firmas no mercado, e a consolidação deste faz com que o produto não seja uma novidade. Desse modo, a maior parte dos possíveis consumidores já tornou algum sistema disponível para o mercado. Assim sendo, as empresas candidatas a ingressar no mercado precisam desenvolver produtos cujos atributos sejam capazes de gerar benefícios superiores aos custos envolvidos na migração de um sistema para o outro, normalmente elevados, como os custos de implantação e adaptação, e aos ganhos

de produtividade decorrentes do treinamento e aprendizado pelo uso sucessivo do sistema atual, tarefa, a propósito, extremamente difícil nesse estágio da indústria.

Os acessos à tecnologia, aos processos, aos procedimentos e aos serviços são relativamente uniformes. A alternativa mais comum para as empresas de software de gestão ingressarem no mercado é a absorção de parte dos custos de mudança por meio da redução de preços, ou até mesmo da oferta gratuita, do software, e, em alguns casos, pela redução significativa nos preços dos serviços complementares de manutenção e atendimento técnico. Trata-se, no entanto, de uma estratégia de elevado risco, porque mecanismos legais (na forma de contratos) impõem barreiras à saída, o que obriga a empresa a custear sozinha a execução dos serviços de atendimento técnico e manutenção. Se a empresa não conseguir uma quantidade mínima de clientes para custear os serviços mencionados, além de suas despesas administrativas, terá um fluxo de caixa negativo durante um longo período.

Desse modo, os princípios econômicos sugeridos por Shapiro e Varian (1999) para explicar o comportamento dos agentes econômicos que atuam em mercados de bens e serviços da chamada *economia da informação* correspondem à uma visão neoclássica, com base na concorrência imperfeita, em razão da existência de falhas de mercado, principalmente as motivadas pela natureza dos bens públicos, pela presença de externalidades e pelos direitos de propriedade. Os princípios apresentados não foram suficientes para explicar a estrutura e o comportamento da indústria do software de gestão. Visto que os princípios defendidos pelos dois autores foram elaborados com base na indústria de softwares (do tipo) *pacote*, sem *customização*, os (chamados) *best sellers*, a indústria de software de gestão de modo amplo possui características, na forma de serviços complementares, que não correspondem à estrutura de custos apresentada por eles, o que aproxima essa indústria do mercado tradicional de serviços. Por sua vez, os serviços complementares não podem ser generalizados a todo o complexo da indústria de tecnologia da informação.

Os princípios econômicos destacados por Shapiro e Varian (1999) são aqueles que explicam o comportamento de agentes econômicos em mercados onde existem falhas, no sentido da teoria econômica. Isso significa dizer que tais mercados falham ao tentar orientar o

uso eficiente de recursos pelos mecanismos tradicionais de mercado, uma vez que as falhas no mercado de software estão relacionadas com a elevada assimetria de informação e com os fortes efeitos da externalidade de rede.

Até mesmo pela visão neoclássica, os mercados que falham na alocação eficiente de recursos, ainda que de forma passiva, justificam uma intervenção pública neles. O que se observou neste trabalho, a partir da análise do capítulo 2, na seção sobre a origem da indústria, foi a forte presença do governo norte-americano no processo de criação do mercado de software, por meio de maciços investimentos em inovação, principalmente na indústria de armamento, que absorveu os riscos dos investimentos em P&D, caracterizando uma atuação ativa de apoio e proteção, ainda que de forma indireta, à indústria de tecnologia da informação emergente.

Por sua vez, os capítulos 2 e 3 deste trabalho mostram que, apesar das medidas protecionistas adotadas nas décadas de 1980 e 1990, a indústria brasileira de software conseguiu se desenvolver. A partir da década de 1990, período da explosão mundial da referida indústria, as empresas nacionais não encontram medidas ativas do governo, visando proteger e incentivar o setor. As ações positivas do poder público ficam restritas a políticas de financiamento de longo prazo à indústria e a programas de exportação de software, o que, apesar de importantes, são insuficientes quando comparadas a políticas adotadas em outros países, especialmente da Europa e da Ásia. O processo de transformação na indústria de software é muito intenso, exigindo elevados investimentos em pesquisa e na formação de capital intelectual, custos que, como demonstra o capítulo 4, são irreversíveis e de elevado risco, difíceis, portanto, de serem suportados por pequenas e médias empresas locais, principalmente quando estas estão sujeitas à concorrência internacional de empresas, que, em um estágio anterior, graças às economias de escala, aprendizagem e efeitos de externalidade de rede, puderam amortizar seus custos de desenvolvimento e pesquisa no mercado doméstico.

Sendo o software, em tempos de tecnologia da informação, um insumo tanto para a produção de café ou petróleo, como para as forças armadas, ou seja, algo presente em toda a cadeia produtiva, a sua importância para o desenvolvimento de um país passa a ser estratégica.

Desse modo, o seu pleno desenvolvimento e a sua constante inovação são capazes, em alguns casos, de dinamizar a situação econômica de um país como um todo. Por essa razão, a política industrial brasileira deve com urgência aprofundar os estudos sobre instrumentos de incentivo ao desenvolvimento da indústria de software, a exemplo de outros países, como o investimento em pesquisa e desenvolvimento, a aquisição de software de empresas locais por parte do governo, a redução de impostos, as atividades de tecnologia da informação e o abatimento ou a dedução de imposto de renda das empresas que adquirirem softwares de empresas brasileiras.

Apesar de a análise empírica ter sido desenvolvida por meio de estudo de caso de duas empresas, outras empresas foram visitadas e entrevistadas, mas estas não desejaram participar oficialmente do estudo. Além disso, o levantamento contou com a presença do pesquisador em simpósios e congressos relacionados à indústria de softwares de gestão, o que o faz arriscar uma generalização das práticas e da estrutura de custos existentes nessa indústria.

No âmbito da pesquisa econômica, ainda são poucas as pesquisas que utilizam o instrumental analítico e teórico do campo da microeconomia para analisar a indústria brasileira de software, pois a maioria das pesquisas são de natureza panorâmica. Em parte isso é devido à contemporaneidade do tema, à escassez de informações e ao fato de essa indústria estar em constante transformação. No entanto, esse processo de transfiguração do sistema, das operações, das relações e dos produtos, parece ser inerente à indústria de software.

A propósito, são as constantes mudanças na indústria e em seus produtos que não permitem estabelecer relações mais abrangentes e básicas para a formulação de princípios fundamentais de unificação das propriedades do mercado de software em um modelo econômico, a fim de explicar de maneira adequada às ações dos agentes. Uma generalização, por meio dos instrumentos econômicos de análises quantitativas, pode apagar ou diminuir um conhecimento importante ou fundamental. Afinal, o número de variáveis qualitativas e quantitativas que afetam o mercado de software de gestão é grande, o que torna a análise por instrumentos econométricos falha.

Levando em conta todas essas limitações, um dos fatores de extrema importância no mercado de software é o efeito de externalidade de rede, que parece ser a sua força motriz atualmente, tornando urgente o aprofundamento das pesquisas e das discussões a respeito da competitividade da indústria. Sugere-se, então, como tema para futuros trabalhos, os efeitos de externalidades de rede na indústria brasileira de software, por meio da revisão das teorias sobre o assunto, da avaliação dos motivos que causam a concentração de mercado e das estratégias de padronização da indústria de software.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROW, K.J. **Optimal Capital Policy with Irreversible Investment**, 1968, in Wolfe, editor, Value, Capital and Growth. Papers in Honour of Sir John Hicks, ed. Wolfe, J. N., Chicago, p.1-19.

ARROW, K.J. **The economics of information**. Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 1984. v.4, p. 136-152: Information and economic behavior.

ARROW, K.J. Economics welfare and the allocation of resources for invention. In: LAMBERTON, D.M. (Ed.). **Economics of information and knowledge**. Harmondsworth: Penguin Books, 1971. cap.7, p.141-159.

AZEVEDO, P.F. A Nova Economia Institucional. In _____. **Competitividade: Mercado, Estado e Organizações**. FARINA, E.M.Q., AZEVEDO, P.F., SAES, M.S.M. São Paulo: Editora Singular, 1997.

BAKOS, Y. & BRYNJOLFSSON, E. Aggregation and disaggregation of information goods: implications for bundling. Disponível em: <<http://www.stern.nyu.edu/>>, *Site Licensing and Micropayment Systems*, 1997. Coletado em junho de 2005.

_____. Bundling information goods: pricing, profits and efficiency. In: **Management Science**, New York, dez/1999.

BARROS, L.G. O Erp nas 500 Maiores 2003. Disponível em <http://www.lbarros.com.br/artigos/erp.pdf>. Acesso Nov/2004.

BESANKO, D.A. & BRAEUTIGAM, R. **Microeconomia : Uma abordagem Completa**. Tradução Flavia Dias Rangel. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

CARLTON, D.W.; PERLOFF, J.M. **Modern industrial organization**. New York: HarperCollins College Publishers, 1994. 973 p.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Paz e Terra, 1999.

CHANDLER, A. D. **The visible hand**: the managerial resolution in American business. Cambridge: Harvard U.P., 1977.

CHANDLER, A. D. **Scale and scope**: the dynamics industrial capitalism. Cambridge: Belknap P.of Harvard U.P., 1990.

CELTA, G. (2002). **Implantação de sistemas integrados de gestão**: um estudo exploratório na empresa de telefonia celular Telesp S.A. (Porto Alegre-RS). Dissertação de mestrado entregue ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

COSTA, M.L.. COPPE/UFRJ. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/publicações/>>. Coletado em junho de 2005.

CRISÓSTOMO, V. L. Um Esquema para Avaliação de Sistemas Integrados de Gestão. Disponível em http://www.esce.ips.pt/congresso_efsificheiros_PDF/sala_lusomundo.pdf . Acesso Dez/2004

DUARTE, L. S. **Caracterização da inovação tecnológica no setor de software de gestão integrada**: estudo de casos nas empresas de base tecnológica do estado de Campinas/SP. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2003.

ECONOMIDES, N. The economics of networks. In: **International Journal of Industrial Organization**, 14, n. 2. Março, 1996

FAGUNDES, J.; PONDÉ, J. Barreiras à entrada e defesa da concorrência: notas introdutórias. In: **Cadernos de Estudos**, Rio de Janeiro: Universidade Cândido Mendes, texto para discussão nº1, 1998. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/grc/>>. Coletado em junho de 2005.

FARINA, E. M. M. Q; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997.

FREIRE, E. **Inovação de competitividade**: o desafio a ser enfrentado pela indústria de software. Campinas/SP. Dissertação de Mestrado entregue ao Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2002.

LUDMER, G.& RODRIGUES FILHO, J. ERP e teoria crítica: alertas sobre o risco de uma disparada para um novo tipo de Iron Cage. In: **Internacional Conference Academy of Management**, São Paulo, FGV – Fundação Getúlio Vargas, 2003.

GIL, A. C. **Técnica de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2000

GAMBOA, F.; CAPUTO, M. S.; BRESCIANE FILHO, Ettore. Método para gestão de riscos em implementação de sistemas ERP, baseados em fatores críticos de sucesso. In: **Revista Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, São Paulo, vol I, nº 1, p.46-63, 2004.

GRANT, N.; JAMES, R. H.; KENNETH, M. H.; JOHN, D. B.. **E-business e ERP**: transformando a empresa. Tradução: Bazán Tecnologia em Lingüística. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

JENSEN, M. & MECKLING, W. Theory of the Firm: : Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. **Journal of Financial Economics** 3, Oct, pp. 305-360.1976

JUNGES, F. & CASTRO, R. Como saber a hora certa de investir em tecnologia. Opinião (Online). 16 de maio de 2005. Disponível em <http://www.assintecal.org.br/assintecal/site>. Acesso em Ago/2005.

Grupo de Economia de Redes. Programa de Pós-Graduação em Economia-PIMES. Professor: J. Ricardo Bezerra Nogueira. Disponível em <http://www.decon.ubrfpe./econ-net/redes2.html>
HERSCOVICI, A. Economia da Informação, direitos de propriedade intelectual, Conhecimento e novas modalidades de re-apropriação social da Informação. *Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación*. Vol. VI, n. 3, Sep. – Dec. 2004. Disponível em : <http://www.eptic.com.br> Acesso em Mar/2005

HYPOLITO, C. M.; PAMPLONA, E. O. Sistemas de Gestão Integrada: Conceitos e Considerações em uma Implantação. **XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção** – ENEGEP. *Anais eletrônicos*. Rio de Janeiro. UFRJ. Nov 1999.

KATZ, M. & SHAPIRO, C. Network Externalities, Competition and Compatibility, **American Economic Review**, vol. 75 (3), pp. 424-440, 1985.

KON, A. **Economia de serviços:** teoria e evolução no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

KUPFER, D. & HASENCLEVER, L. **Economia industrial:** fundamentos teóricos e práticos no Brasil. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

LEITÃO, J. C. C. *ESTRATÉGIAS DE INTEGRAÇÃO VERTICAL E DE FIXAÇÃO DE PREÇOS NOS SERVIÇOS DE TELEVISÃO POR CABO EM PORTUGAL*. Tese (Doutor em Economia)- Unidade Científico Pedagógica das Ciências Sociais e Humanas Departamento de Gestão e Economia. Covilhã- Portugal: UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR, 2004. Disponível em <http://www.eumed.net/tesis/jccl/index.htm> Acesso jun/2005.

LIEBOWITZ, S. J.. Tie in sales and price discrimination. In: **Economic Inquiry**, Oxford University Press, vol. 21(3), 1983, p. 387-99. Disponível em: <<http://www.stern.nyu.edu/>>. Coletado em julho de 2005.

LIEBOWITZ, S. J.& MARGOLIS, S. E. Are Network Externalities A New Source Of Market Failure?. (On- Line) ArgMax Economics News, Data, and Analysis. Disponível em http://www.argmax.com/mt_blog/archive/000234.php Acesso em Ago-Set/2005

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA e TECNOLOGIA -MCT/SEPIN (1998a). Relatório de atividades - 1998. Disponível em: <www.mct.gov.br/sepin/>.

MCT/SEPIN (1998b). **Setor de tecnologia da informação:** resultados da lei no 8.248/91. Brasília, dez. 53 p. Disponível em: <www.mct.gov.br/sepin/>

MESSERSCHMIT, D. G. & SZYPERSKI, C. **Industrial and economic properties of software**: technology, processes, and value. Califórnia: University of California at Berkeley, Computer Science Division Technical Report UCB//CSD-00-1130, 18.01.2001.

NELSON, R.R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economics change**. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1982

OECD: technology information outlook – 1997. OECD, 1997.

OECD. **The software sector**: a statistical profile for selected OECD countries. Janeiro de 1998.

OCDE (1998a). **Measuring intangible investment**: the treatment of the components of intangible investment in the UN model survey of computer services. Disponível em: <www.ocde.org>.

OCDE (1998b). **The software sector**: a statistical profile for selected OCDE countries. Jan. Disponível em: <[www.ocde.org/DSTI/ICCP/AH\(97\)4/REV1](http://www.ocde.org/DSTI/ICCP/AH(97)4/REV1)>

OCDE (1998c). **Measuring electronic commerce**: international trade in software. Apr. Disponível em: <[www.ocde.org/DSTI/ICCP/IE\(98\)3/FINAL](http://www.ocde.org/DSTI/ICCP/IE(98)3/FINAL)>

OCDE (2000). **Information technology outlook 2000**: highlights. Disponível em: <www.ocde.org>

OFIATTO, M. **Sofftev solution**: avaliação do retorno sobre investimentos em projeto de implantação de Sistemas ERP. Artigos da PESC - Programação de Engenharia de Sistemas e Computação (2004). 657/04. Disponível em: <<http://www.sap.com.br/>>. Coletado em maio de 2005.

OLIVEIRA, J. F.. **TIC: Tecnologias de Informação e da Comunicação**. São Paulo: Érica, 2003.

PENROSE, E.T. **The theory of the growth of the firm**. Oxford: Basil Blackwell, second edition, 1980, 1959.

PENROSE, E.T. **The theory of firm**. Oxford: Oxford University Press: Prahalad, C.K. e Hamel, G. “The core competence of the corporation”, Harvard Business Review, maio - junho, (1990)

PIRES, H. F. **Reestruturação industrial e alta-tecnologia no Brasil**: as indústrias de informática de São Paulo. USP, 1995. 256 pp. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo: Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia/PPGG/DG, 1995.

PINDICK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconômica**. Tradução: Eleutério Prado. 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

PONDÉ, J. L. **Competitividade da indústria de software**. Nota técnica setorial do Complexo Eletrônico - ECIB, *mimeo*, 1993.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Tradução: Elizabeth Maria Pinto Braga. 15 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

_____. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Tradução: Elizabeth Maria de Pinto Braga. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

ROSELINO, J.E. **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.

ROSELINO, J.E.; G. **Limites e possibilidades do Brasil nas configurações produtivas globalizadas**: software e as cadeias produtivas internacionalizadas. Mimeo, 2000.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico. Tradução: Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SEAE. **Parecer nº 06126/2003**: ato de concentração 08012.004560/2003/67. Aquisição da J.D. Edward pela Peoplesoft. Versão pública. Disponível em: <<http://www.ibarros.com.br/artigos/1jan2004.polf;2004>>. Coletado em maio de 2005.

_____. **Ato de concentração 08012.005762/00-30**. Aquisição pela Deloitte de ativos de empresas (2000). MTS Assessoria e Comércio Ltda. Disponível em: <<http://www.ibarros.com.br/artigos/1jan2004.polf;2004>>. Coletado em maio de 2005.

SOUZA, J. M. COPPE/UFRJ. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/publicações/>>. Coletado em junho de 2005.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H.R. **A economia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 397 p.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H.R. **Versioning**: the smart way to sell information. Harvard Business Review, p. 106-114, Nov./Dec., 1998.

STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. **Introdução à microeconômica**. Tradução: Helga Hoffmann. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

TIROLE, J. **The theory of industrial organization**. Cambridge (MA): The MIT Press, 1988.

TIROLE, J. **The theory of industrial organization**. Cambridge (MA): The MIT Press, 1989.

VARIAN, H.R. **Versioning Information Goods**. University of California, Berkeley Mar. 13, 1997. Disponível em <http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/version.pdf> Acesso Ago/2002.

VARIAN H. **Economic of information technology**. /Draft paper presented to Bocconi University, Milan, Nov. 2001/<http://www.sims.berkeley.edu/hal/Papers/rnattioli/mattioli.html> (5 Jan. 2004)

VARIAN, H.R. **Markets for information goods**: conference proceedings: monetary policy in a world of knowledge-based growth, quality change, and uncertain measurement, 2000. <http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/japan/index.html> (10 Aug. 2001)

VARIAN, H. R. **Microeconômica**: princípios básicos. 5 ed.. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

WILLIAMSON, O. E. **The economics institutions of capitalism**: firms, markets, relational contracting. Nova York: Prentice Hall, 1985.

WILLIAMSON, O. E. **Economics institutions**: firms, markets and policy control. Nova York: N.Y. University Press, 1986.

Apendice: Lista dos site consultados de empresas fornecedoras de *software* de gestão

Empresas	Endereços
Associação dos Usuários SAP do Brasil	http://www.asug.com.br/irj/portal/anonymous
A NewAge Software S/A gestão empresarial (ERP, CRM, RH)	http://www.newage-software.com.br/nwgsa_faq.htm
ABYZ Informática Tecnologia da Informação e Gestão Empresarial	http://www.abyz.com.br/conteudo_abyz.php?nome=historia
Aoki ERP voltado para a pequenas empresas	http://www.aoki-sis.com.br/site/gestao_bk.htm
Asplan Soluções em Gestão da Informação	http://www.asplan.com.br/
Bohm Soluções Corporativas	http://www.bohm.com.br/index.htm
CBS Consulting Consultoria e Análise de Sistemas Erp	http://www.cbsconsulting.com.br/erp.htm
CIGAM- Tecnologia e Produtividade: O CIGAM é o sistema de gestão empresarial.	http://www.vitalbyte.com.br/vitalbyte3.asp
Consist Soluções em ERP	http://www.consist.com.br/cw/indexBr
CYF Brasil- Estatísticas mercado brasileiro de <i>software</i>	http://www.cyf.com.br/estatisticas.html#1
Datasul ERP Software de Gestão Empresarial Datasul	http://www.datasul.com.br/
DBA empresa de soluções corporativas de Tecnologia da Informação	http://www.dba.com.br/
Diacon Informática empresa de consultoria, treinamento e desenvolvimento de <i>software</i> .	http://www.diacon.com.br/index.htm
DON Corporate sistema integrado de Gestão.	http://www.vienasistemas.com.br/cad_representante.php
ERP WORKLAB Sistema modular de integração empresarial.	http://www.newchannel.com.br/pagina.php?id_pag=9
Exactus desenvolvimento de softwares de Gestão Empresarial – ERP	http://www.exactus.com.br/produtos/ei.html
Folli Informática Ltda	http://www.folli.com.br/

Forprint Informática desenvolvedora de software-
produto.

<http://www.forprint.com.br/>

Globaltec S/A Soluções em aplicativos com o foco na
construção civil.

<http://www.uau.com.br/>

GLR Consultoria Ltda. Especializa em sistema de RH

<http://glr.com.br>

Hime System Software para Automação de Empresa

<http://www.hime.com.br/visitas.htm>

Megawork Soluções em Sistemas

<http://www.megawork.com.br>

Microsiga Software S/A

<http://www.microsiga.com.br/>

Ramo Sistema de gestão empresarial para a pequena e
média empresa

<http://www.ramo.com.br/init/biblioramo.html>

SADIN - Sistemas de Administração conjunto de
sistemas integrados de gestão empresarial.

<http://www.sadin.com.br/SADINNEW1.htm>

SAP Business Community

<http://www.sap.com/community/brazil/>

Stefanini soluções de tecnologia da informação

<http://www.stefanini.com.br/default.aspx>

Synchron especialista em programas, sistemas e
soluções para a gestão do agronegócio

<http://www.synchron.com.br/>

Virtual Memory software ERPusuárias de
minicomputadores e equipamentos de médio porte

<http://www.virtualmemory.com.br/quemsomos.asp>

YKP Consultoria Empresarial Integração de
Soluções

<http://www.ykp.com.br/imprensa.htm>