

Complexo eletrônico: sistemas integrados de gestão

Regina Maria Vinhais Gutierrez
Patrícia Vieira Machado Alexandre

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

COMPLEXO ELETRÔNICO: SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO*

Regina Maria Vinhais Gutierrez
Patrícia Vieira Machado Alexandre**

* Março de 2005.

** Respectivamente, gerente e economista do Departamento da Indústria Eletrônica do BNDES. As autoras agradecem especialmente a colaboração da estagiária de engenharia Camila Pinto Caldeira. Agradecem, também, ao coordenador de serviços Arthur Adolfo Guarido Garbayo, do Centro de Pesquisa de Informações e Dados do BNDES, ao analista de sistemas Gladstone Moisés Arantes Jr., ao engenheiro Wilson de Godoy Soares Jr. e às empresas Datasul, Logocenter, RM Sistemas e Senior Sistemas.

COMPLEXO ELETRÔNICO

Resumo

O Sistema Integrado de Gestão, também conhecido como ERP (Enterprise Resource Planning), destaca-se como um dos principais aplicativos de software empresarial no cenário mundial. É reconhecido como instrumento importante para a otimização dos diversos processos de uma empresa.

No Brasil, verifica-se a presença, nesse mercado, de diversos fornecedores nacionais, que, juntos, somam uma participação que se aproxima da metade. Esse fato é, talvez, uma das únicas grandes exceções à situação de domínio absoluto do software importado no mercado brasileiro, que, paradoxalmente, está entre os dez maiores do mundo.

Buscando aprimorar a ação do BNDES no setor de software e, em especial, nesse segmento, o artigo aborda a evolução do Sistema Integrado de Gestão, a dinâmica da indústria no mundo e a atuação das empresas desenvolvedoras no mercado nacional.

Introdução

Em setembro de 2004, o BNDES publicou um artigo sobre o setor de *software* [Gutierrez e Alexandre (2004)], apresentando a segmentação e a dinâmica da indústria, além de uma abordagem geral sobre os mercados mundial e brasileiro de *software* – produto e serviços.

Nesse artigo, destacava-se a pequena participação das empresas nacionais no mercado brasileiro, que, segundo a pesquisa MIT-Softex, está entre os dez maiores do mundo. Apenas um dos segmentos examinados – o de *software* aplicativo corporativo – apresentava-se como exceção a essa situação.

Tal fato motivou a realização do presente artigo, que pretende examinar em detalhe os Sistemas Integrados de Gestão (SIG), também conhecidos como Enterprise Resource Planning, ou ERP.

Inicialmente são apresentadas as origens desse tipo de produto e feitas considerações sobre o processo de adoção de um sistema integrado de gestão por uma empresa e suas implicações. A seguir, traça-se o perfil da indústria mundial com sua dinâmica, ressaltando os seus recentes movimentos de consolidação.

O mercado brasileiro é também estudado, mostrando-se a crescente participação da indústria nacional, que se dá no sentido inverso ao porte dos clientes. Enquanto o segmento superior do mercado, basicamente atendido por fornecedores internacionais, está quase completamente explorado, situação contrária encontra-se nos segmentos inferiores, em que predominam os produtores de *software* brasileiros.

Nesses segmentos, as principais estratégias de expansão observadas vêm se dando através de duas iniciativas simultâneas: a consolidação e a internacionalização. Os dois movimentos estão apenas começando, mas são os caminhos naturais para a construção de grandes e sólidas bases de clientes, necessárias aos fundamentais investimentos em tecnologia.

Por fim, é apresentada a posição do BNDES em relação ao *software*, sendo feita também uma breve avaliação de suas ações correntes.

Antes de passar ao estudo propriamente dito, é importante frisar que em diversas passagens são feitas referências ao artigo

citado de Gutierrez e Alexandre e a conceitos que não são aqui re-presentados. Por essa razão, recomenda-se a leitura prévia de tal artigo.

Conceituação

Origens

¹Ver Gutierrez e Alexandre (2004) para informações sobre a evolução da computação e da indústria de software.

A disseminação da computação no ambiente corporativo, iniciada no final da década de 50, possibilitou a automação de uma série de tarefas internas às empresas (por exemplo, o processamento da folha de pagamentos, o controle e o gerenciamento de estoques etc.).¹ Com a evolução da informática, os sistemas adotados pelas empresas tornaram-se cada vez mais complexos e abrangentes. Na década de 90, o Sistema Integrado de Gestão (SIG), ou Enterprise Resource Planning (ERP), destacou-se como um dos aplicativos corporativos de maior expressão comercial. Ao final da década, a maior parte das grandes empresas já havia implantado algum tipo de SIG.

Primeiramente, cabe mencionar a origem dos Sistemas Integrados de Gestão. O SIG foi precedido pelos sistemas MRP (Materials Requirements Planning) e MRP II (Manufacturing Resource Planning).

O sistema MRP foi desenvolvido a partir da necessidade de um planejamento efetivo de materiais e insumos em empresas manufatureiras. Tal sistema era utilizado para o gerenciamento de materiais. Basicamente, ele efetuava o controle dos estoques e dava apoio a funções de planejamento de produção e compras. Dessa forma, o sistema MRP atendia a departamentos específicos, sem proporcionar integração entre os outros departamentos da empresa.

Na década de 80, surgiu o sistema MRP II, que ampliou o sistema MRP. O novo sistema compartilhava informações com diversos outros departamentos funcionais fora da área de produção. Uma das principais características do MRP II era o armazenamento central de informações operacionais e o acesso a essas informações pelos departamentos que delas necessitavam.

Com a evolução do MRP II, surgiu, no início da década de 90, o Sistema Integrado de Gestão. O SIG incorporou, além das funções antes contempladas pelo MRP II, as funcionalidades de finanças, custos, vendas e recursos humanos, entre outras, buscando integrar todos os departamentos da empresa.

Caracterização

Como salientamos, os SIGs são sistemas capazes de integrar todas as informações que fluem por uma empresa através da utilização de uma base de dados única. Tal característica permite

que as informações sejam compartilhadas mais facilmente por toda a empresa, diminuindo problemas de inconsistência e duplicidade, proporcionando confiabilidade às informações do sistema e possibilitando o acesso às informações em tempo real.

A adoção de um SIG proporciona à empresa uma série de benefícios. Enquanto a mensuração dos benefícios tangíveis é uma tarefa relativamente fácil, a quantificação dos ganhos intangíveis, que não representam, diretamente, lucratividade para a empresa – como a satisfação de funcionários e clientes externos, devido à maior rapidez na geração e disponibilização de informações e à maior confiabilidade nos dados –, torna-se mais difícil. Embora os dois tipos de benefícios sejam proporcionados pelo sistema, são os intangíveis os ganhos mais significativos num processo de adoção do SIG.

De fato, o SIG contribui para a redução de custos, para a otimização do fluxo e da qualidade da informação dentro da organização e para a otimização do processo de tomada de decisão, bem como para a redução dos tempos de resposta ao mercado.

Uma importante característica do SIG é sua orientação a processos. Os processos implementados pelo sistema não se restringem a uma área ou departamento, quebrando barreiras impostas pelas estruturas departamentais. Na maioria das vezes, isso obriga as empresas a analisarem e reestruturarem seus processos atuais, assim como sua estrutura organizacional, ao implantar um SIG. De certa forma, o êxito de uma implantação do SIG depende da capacidade da organização em modificar sua cultura.

Tratando-se de um pacote comercial de *software*, o SIG procura atender a requisitos genéricos, adequando-se ao maior número possível de empresas. Dessa forma, os modelos de processos de negócios incorporados pelo SIG seguem as melhores práticas de mercado (*best practices*). Essas são definidas ou pela própria empresa desenvolvedora de *software*, através da experiência adquirida ao longo de diversos processos de implementação, ou por empresas de consultoria, através de processos de *benchmarking*.

Para fins mercadológicos, um SIG é dividido em vários módulos. Apesar de não haver uma estrutura padronizada, algumas áreas de aplicação do SIG são comuns a grande parte das soluções existentes no mercado. Em geral, o SIG contém módulos que cobrem, pelo menos em parte, três áreas básicas de uma organização, também denominadas *back-office*: finanças, operações/logística e recursos humanos. Vale destacar que cada módulo contempla funcionalidades relacionadas à sua área de atuação específica, embora os processos se estendam por vários módulos do sistema.

Devido ao custo de implantação dos módulos e à possibilidade de integração de sistemas menores ao SIG, a empresa pode

optar pela implantação de apenas alguns módulos, de forma que a abrangência do sistema fica a critério de cada empresa.

Os Módulos Complementares

A demanda dos clientes por novas funcionalidades e pelo atendimento de processos inicialmente não-abrangidos pelo SIG deu ensejo ao surgimento de módulos complementares, possibilitados também pela disseminação da Internet. Os mais comuns são apresentados a seguir.

- **BPM (Business Process Management Systems)** – Solução que automatiza e moderniza os processos vitais de uma organização. O BPM possui uma camada independente que controla a interação das pessoas com a tecnologia para a execução de tarefas. Possibilita que a empresa esteja apta a projetar, organizar, executar, analisar e otimizar todos os processos ao longo do fluxo de produção. Além disso, captura dados sobre a execução dos processos para possibilitar a melhoria contínua do seu desempenho.
- **BI (Business Intelligence)** – *Software* que provê sistemas de informação executivos e de suporte à decisão, com base em dados armazenados, preferencialmente, em um *data warehouse*.² Propicia o acesso e a análise desses dados, utilizando funções de modelagem e de análise estatística e apresentando graficamente os resultados.
- **CPM (Corporate Performance Management)** – *Software* que monitora e provê informações sobre o ambiente de negócios e o ambiente regulatório, possibilitando gerenciar o desempenho da empresa através da sua rápida adequação a mudanças.
- **E-commerce** – *Software* que fornece ferramentas para projetar e gerenciar todos os aspectos dos negócios *online*, oferecendo ferramentas de projeto, integração com o controle de estoques, contabilidade, vendas e aquisições e recursos de autenticação para garantir a segurança de transações financeiras e a privacidade de clientes. Representa, para pequenas empresas, uma forma rápida e acessível de iniciar um canal de vendas *online*.
- **PLM (Product Life Cycle Management)** – Esse *software* engloba as sucessivas estratégias utilizadas no gerenciamento do produto durante as diferentes fases pelas quais ele passa ao longo de seu ciclo de vida.
- **SCM (Supply Chain Management)** – *Software* de caráter estratégico cuja finalidade é otimizar o fluxo dos produtos, serviços e informações dos fornecedores de uma empresa aos seus clientes. Normalmente, é dividido em módulos voltados para o planejamento das operações de manufatura, a execução das operações

²Banco de dados voltado ao suporte de sistemas de informação executivos, incorporando ferramentas que permitem a extração, transformação e carga de dados originados de múltiplas fontes, geralmente operacionais, e em diferentes formatos.

planejadas (desde a emissão de ordens de compra até a entrega aos clientes) e o gerenciamento das operações de suprimento.

- **SRM (Supplier Relationship Management)** – *Software* que auxilia o gerenciamento do relacionamento com os fornecedores. Oferece soluções para a coleta e o acompanhamento de dados do fornecedor, com o objetivo de otimizar o processo de suprimento e relacionamento. É parte do fluxo de informações do SCM e incorpora as práticas de negócio da empresa, possibilitando uma comunicação eficiente com os fornecedores, que podem usar práticas e terminologias diferentes.
- **Workflow** – *Software* voltado ao gerenciamento e monitoramento de processos de negócio, permitindo que o fluxo e as tarefas entre funcionários e ou departamentos sejam definidos e rastreados. Auxilia a automatização de uma grande variedade de tarefas e o direcionamento eletrônico das informações para os funcionários de forma programada e eficaz. Fornece uma representação gráfica do fluxo em um determinado processo e seus subprocessos relacionados, incluindo atividades específicas, informações dependentes e seqüência de decisões e atividades.

O processo de adoção de um SIG envolve as etapas de preparação, seleção, aquisição, implantação e testes.

O Processo de Adoção do SIG

A *etapa de preparação* compreende o planejamento do projeto. Primeiramente, a empresa deve realizar uma análise dos processos atuais, verificando a possibilidade de modificá-los, simplificá-los ou eliminá-los. Esse redesenho da arquitetura organizacional deve ser realizado em conformidade com os objetivos a serem alcançados, de forma a potencializar a ação da tecnologia que será implantada. Nessa fase também devem ser definidos o escopo e a estratégia de implantação e o cronograma do projeto.

Existem dois tipos de estratégias de implantação: *big-bang* e em fases. Na primeira, a empresa descarta todos os seus sistemas legados (preexistentes) e instala todos os módulos adquiridos do SIG (definidos no escopo de implantação) de uma única vez. Levando em consideração que a adoção de um SIG modifica a forma de realizar tarefas, bem como a relação entre os funcionários e as estruturas departamentais de uma empresa, verifica-se que essa estratégia impõe uma mudança radical de práticas, de forma abrupta, em toda a empresa. Não havendo nenhuma experiência anterior que sirva de referência positiva para os funcionários, ocorrerá uma certa resistência em relação à aceitação e à confiabilidade do novo sistema. Além disso, a instauração simultânea do funcionamento dos módulos e a necessidade de ajustes podem comprometer a velocidade do

novo sistema e, conseqüentemente, o funcionamento das operações da empresa. Já na segunda estratégia, como o próprio nome indica, o projeto é dividido em fases, nas quais os módulos são paulatinamente implantados. Em cada fase, alguns módulos, até completar-se o escopo total. Dessa maneira, possíveis paralisações por necessidade de ajuste acontecem em escala significativamente menor.

A seguir, vem a *etapa de seleção* do sistema mais adequado à empresa, sendo avaliadas as funcionalidades do sistema, a sua adequação às particularidades da empresa e o fornecedor. Cabe ressaltar que a escolha do fornecedor do SIG é crucial para a empresa. Ela deve estar atenta à credibilidade do fornecedor no mercado, pois a necessidade de suporte, de alterações, de atualizações e de gerenciamento de novas versões, subseqüentes à implantação, torna a empresa, de certa forma, dependente do fornecedor do SIG adquirido.

Uma vez realizada a seleção, deve ser definida uma equipe de implantação cujos profissionais envolvidos devem possuir competência técnica e bons conhecimentos do negócio, além de estarem integralmente dedicados ao projeto.

A etapa mais crítica e crucial no processo de adoção do sistema integrado de gestão é a *etapa de implantação*. Nela ocorre a adequação do sistema às necessidades da empresa. O sistema a ser implantado será explorado, isto é, serão realizadas as parametrizações, as customizações, a assimilação da nova cultura, os testes de integração e as migrações de dados preexistentes na empresa para a nova base única.

A parametrização compreende a preparação do ambiente para a empresa, de forma que o sistema incorpore as regras do negócio. Dentre as opções oferecidas pelo sistema, são selecionados campos, definidos parâmetros, executadas funções etc.

A customização é constituída pela agregação, ao sistema, de módulos ou funcionalidades específicos para a empresa, através de programação na mesma tecnologia utilizada pelo fornecedor do sistema. A customização deve ser praticada de forma restrita, pois torna difícil a manutenção do sistema e a atualização de versões. A duração da atualização de um sistema deve ser a menor possível, já que é necessária a paralisação das operações da empresa para tal finalidade. Dessa forma, estabelece-se uma necessidade de balanceamento entre a implementação de customizações e a complexidade do processo de atualização de versões do SIG. Levando esse aspecto em consideração, a empresa deve buscar parceria com o próprio fornecedor do sistema, que pode assumir parte dos custos de desenvolvimento da customização e incorporá-la ao pacote, se

julgá-la comercialmente atrativa. Caso essa alternativa não seja viável, a empresa deve buscar uma tecnologia adequada para que a atualização (*upgrade*) de seu SIG e as customizações realizadas ocorram de forma rápida.

As migrações de dados são realizadas em dois passos: antes dos testes de integração, envolvendo carga de dados em pequena escala, e a migração final de dados, poucos dias antes da entrada do sistema em produção. Essa migração de dados, de sistemas legados para o novo SIG, representa um elevado custo indireto do projeto, custo esse muitas vezes subestimado pelas empresas.

A etapa de implantação é lenta e, em geral, é conduzida por empresas de consultoria, o que pode elevar os custos do projeto.

Após a implantação vem a *etapa de testes* do sistema, compreendendo também o treinamento dos funcionários, que não deve, de forma alguma, ser negligenciado. Afinal, a adoção do SIG modifica a tarefa, a forma de realizá-la pelo funcionário e a relação deste com a estrutura gerencial da empresa.

Outro aspecto que vale ser mencionado em relação ao SIG é que ele representa a atualização da base tecnológica da empresa, já que os sistemas legados, a serem integrados, e as futuras aquisições tecnológicas precisam ser compatíveis com o *software* a ser instalado.

As variáveis determinantes no custo total de implementação de um SIG e na duração do projeto são o custo do *software* (que varia de acordo com o fabricante), a quantidade de módulos a serem implantados, o número de licenças a serem adquiridas, a consultoria para implementação do sistema, as customizações, os investimentos no *hardware* necessário para suportar o sistema e a política de treinamento adotada pela empresa.

Muitos problemas podem ocorrer ao longo do processo de adoção de um SIG, podendo se originar na reengenharia de processos, na customização, na longa implantação, na inexperiência da equipe, no elevado custo da consultoria, no treinamento insuficiente e no não-atingimento dos benefícios esperados.

Nesse sentido, os riscos existentes podem ser minimizados com a seleção adequada do fornecedor da solução e da equipe de implantação e com a visão clara dos objetivos almejados, como também com o cuidadoso planejamento e gerenciamento do projeto.

Dinâmica da Indústria Mundial de SIG Modelo de Negócios

Por fim, cabe ressaltar a importância do comprometimento da empresa e da sua alta administração para o sucesso do projeto. Isso porque, dadas as alterações introduzidas na estrutura da empresa e no seu funcionamento, o projeto de implantação de um SIG não deve ser visto como um projeto de informática, mas como um projeto de transformação organizacional.

Os *softwares* ditos “empresariais”, isto é, aplicativos voltados para o mercado corporativo, seguem uma lógica diferente daqueles voltados para usuários de microcomputadores. O desenvolvimento dos aplicativos empresariais demanda, além do conhecimento em informática, um profundo conhecimento do negócio do cliente, bem como do arcabouço jurídico do país. Ao mesmo tempo, o porte e a complexidade do programa, assim como o valor de sua licença de uso, são muito superiores àqueles prevalentes para aplicativos de uso geral.

Geralmente, os *softwares* empresariais surgem de demandas da própria indústria. Muitas vezes, o desenvolvimento de um *software* sob encomenda para determinada empresa se transforma em um *produto* (pacote de *software*), após certa abstração, passando a ser ofertado para o mercado como um todo.

A escolha da empresa demandante em favor do pacote frente ao *software* sob encomenda dependerá da relação custo-benefício entre a compra de um *software* de caráter geral disponível no mercado e o desenvolvimento de um programa que se ajuste perfeitamente às suas idiossincrasias. Vale destacar que a escolha de um pacote deve considerar não apenas o custo da licença de uso, mas também todos os serviços necessários para sua implantação.

Para fins comparativos, o *software* empresarial pode ser visto como um bem de capital. A adoção de determinado sistema por uma empresa tem como objetivo final o aumento da produtividade e a eficiência de um processo produtivo ou área da corporação, gerando impactos positivos sobre seus resultados financeiros.

Por outro lado, o bom funcionamento do sistema torna-se crítico para a condução das atividades da empresa. A não-operabilidade do programa por um período de tempo ocasiona perdas para a empresa. Uma falha no sistema pode gerar enormes prejuízos. Dessa forma, torna-se imprescindível um suporte ininterrupto e rápido, contornando qualquer tipo de problema.

Em particular, o *software* é um bem que apresenta baixíssima liquidez. Não há como vendê-lo a um terceiro, caso a empresa

decida parar de utilizá-lo, uma vez que sua aquisição envolve a cessão do direito de uso, mas não a propriedade do programa. Essa característica torna o elo entre cliente e fornecedor muito forte. Uma vez realizada a aquisição do *software*, os custos de uma mudança são muito altos, perdendo-se todo o valor investido até aquele momento, o que é similar à compra de uma máquina e sua instalação numa fábrica.³ Nesse sentido, o bom relacionamento entre os atores é crucial para o êxito da transação.

No caso específico do SIG, por se tratar de um sistema extremamente amplo, que abrange a maioria das atividades de uma empresa, a implantação é geralmente muito complexa e longa. Pouquíssimas empresas mostraram-se capazes de realizar todo o processo de implantação sem a ajuda externa. A parcela gasta em serviços pode ser superior aos valores pagos em licenças de uso. Em alguns casos, os serviços chegam a somar cinco vezes mais que o valor da licença de uso.

Assim, o modelo de negócios desses fornecedores envolve não apenas a entrega do *software per se*, mas também um conjunto de serviços: tanto aqueles necessários ao processo de implantação, quanto os serviços de manutenção e suporte.

Entre os serviços de implantação, destacam-se: a reorganização de processos da empresa; a customização do sistema, para alinhá-lo à estratégia da empresa; o treinamento dos funcionários que utilizarão o sistema etc.

Os serviços de manutenção englobam a atualização do sistema (*upgrade*), corrigindo possíveis falhas, incluindo novas funcionalidades e realizando alterações, até mesmo as decorrentes de mudanças na legislação. Esses serviços proporcionam uma fonte de receita estável para o fornecedor, sendo cobrados sob a forma de uma taxa anual ou até mesmo mensal de seus clientes. Na manutenção do produto, pode estar incluída ou não a atualização de versões. Os fornecedores tendem a utilizar a política de preços de manutenção de seus produtos como forma de incentivar o cliente a migrar de uma versão do sistema para outra mais atual.

Já o serviço de suporte engloba atividades de apoio como a prestação de esclarecimentos sobre a operação do produto e a orientação para sua melhor utilização, além da identificação de problemas e falhas no sistema. Também proporcionando um fluxo constante de receitas, o suporte dado ao cliente pode ser prestado ou pelo próprio fornecedor ou por uma empresa parceira.

A importância dos serviços na comercialização dos SIGs torna essencial tanto a presença junto ao cliente, quanto a dispo-

³Um exemplo elucidativo é encontrado na própria indústria, como publicado pela Gazeta Mercantil em 11-3-04. A Microsoft, apesar de ter desenvolvido um CRM próprio em 2003, continuou usando internamente o CRM da Siebel, adquirido oito anos antes, evitando a perda do investimento realizado.

nibilidade de profissionais capacitados, condições essenciais para a competitividade das empresas que atuam nesse segmento. A forma de distribuição adotada pela empresa é crucial para seu sucesso. Enquanto a opção pela venda direta é mais segura, pois permite um controle rigoroso da qualidade do serviço prestado, sua adoção implica uma mobilização de recursos muito alta. Já a venda indireta através de representantes, exclusivos ou não, muitas vezes é a opção mais viável, embora aumentem os riscos gerenciais.

No âmbito internacional, as grandes consultorias e prestadoras de serviços profissionais de tecnologia da informação (TI)⁴ se mostraram fortes parceiros das empresas desenvolvedoras de SIGs. A maioria das implantações desses sistemas em grandes corporações, ocorridas ao longo da década de 90, foi liderada por consultorias. Ambas cresceram simultaneamente na década passada, mostrando-se um negócio altamente lucrativo.

Em suma, o modelo de negócios de uma empresa de SIG envolve não só a venda do pacote através da cobrança de licença de uso, mas também a prestação de serviços de implantação, suporte e manutenção. Sua competitividade depende fortemente da sua solidez e reputação – por exemplo, tempo de atuação, número de clientes que possui e qualidade dos serviços de suporte e manutenção –, já que os relacionamentos são tipicamente de longo prazo.

A Evolução do SIG e a Trajetória da SAP

A empresa alemã SAP (Systemanalyse und Programmentwicklung) destaca-se como empresa-líder no mercado de SIGs. Sua história se confunde com o aparecimento e a consolidação desses sistemas, razão pela qual é aqui apresentada.

O produto da SAP de maior sucesso até o momento – o SAP R/3 – soma mais de 36 mil instalações. As receitas da empresa em licenças de *software* devem alcançar, em 2004, € 2,407 bilhões, enquanto as receitas totais, incluindo serviços, se aproximam de € 7,508 bilhões. Ao todo, a SAP possui mais de 30 mil funcionários.

A SAP foi criada em 1972 por cinco engenheiros de sistemas advindos da IBM da Alemanha. A empresa iniciou suas atividades como uma prestadora de serviços profissionais em TI, desenvolvendo *software* sob encomenda. Seu primeiro contrato foi o desenvolvimento de um programa de contabilidade financeira para a ICI (Imperial Chemical Industries), denominado System R.⁵ O programa levou cerca de um ano para ser desenvolvido. Assim que terminou o contrato, mais dois pedidos foram feitos pela ICI à SAP, cada qual demandando uma modificação do *software* para a incorporação de funções adicionais. Desse modo, o System R foi se tornando cada vez mais abrangente, sem que ocorresse um compro-

⁴Expressão que compreende todas as formas de criar, guardar, trocar e usar informação, em qualquer de suas formas, nascida da confluência entre a informática e as telecomunicações.

⁵A letra R se refere ao fato de o programa ser em tempo real (Real time).

metimento de sua integração ou sua fragmentação em diversos produtos [Campbell-Kelly (2003)].

Apesar de ter sido desenvolvido sob encomenda, o System R ficou como propriedade da SAP, sendo comercializado para outros clientes. A transformação de prestadora de serviços para desenvolvedora independente de *software* ocorreu em 1978, quando a SAP resolveu reescrever seu programa com o objetivo de torná-lo um pacote de *software* no médio prazo. O novo sistema, nomeado R/2, foi desenvolvido ao longo de um período de quatro anos, ocasião em que cada contrato fechado contribuiu para seu aperfeiçoamento. Em 1981, o R/2 foi apresentado ao mercado como um pacote.

Uma das características atribuídas à SAP desde sua formação é sua reconhecida qualidade técnica. Dietmar Hopp, um de seus fundadores e responsável pela área de tecnologia, teve importante papel nesse processo. Hopp, doutor em matemática, recrutou, na década de 80, uma série de funcionários com nível de doutorado para trabalhar no desenvolvimento dos produtos da SAP, criando um ambiente propício a uma evolução estável do produto. No momento do lançamento do R/2, a empresa já contava com uma equipe de desenvolvimento de 100 pessoas.

Por se tratar de um *software* complexo, a instalação era realizada por firmas especializadas. Cabia à SAP a realização de customizações, através de componentes de *software* ou funcionalidades adicionais, de acordo com as necessidades do cliente. Em 1982, 250 empresas alemãs já haviam adotado a sua solução (R/2), apesar de não terem sido feitos investimentos em *marketing* e divulgação.

O sucesso do produto alemão em um setor (*software*) no qual é notadamente reconhecida a primazia norte-americana pode ser atribuído em parte à baixa concorrência prevalecente no mercado alemão. A característica peculiar ao *software* corporativo de demandar um profundo conhecimento do negócio, bem como das regras jurídicas do país, tornou os produtos norte-americanos pouco competitivos. Entretanto, dois obstáculos à consolidação do R/2 despontavam: a falta de vendas no mercado externo e a oferta restrita de consultores para realizar a implantação do R/2.

Em 1984, a SAP criou seu primeiro escritório internacional, em Genebra. As primeiras vendas externas realizadas foram para empresas multinacionais cujas subsidiárias alemãs haviam adotado a solução da SAP. Isso foi um importante efeito propagador do seu produto no exterior, não exigindo o dispêndio em grandes campanhas de *marketing*. À medida que mais vendas no exterior eram realizadas, as adaptações necessárias ao programa eram introduzidas, como, por exemplo, as diferentes moedas de cada país e suas regras fiscais. Dessa forma, o *software* foi se tornando internacional, comportando os regimes fiscais e as moedas de diversos países, os quais eram parametrizados no momento da aquisição.

Já o número restrito de consultores disponíveis diz respeito ao complexo processo de implantação do sistema, o que demandava anos de experiência para a tarefa. Visando contornar esse problema, a SAP realizou uma série de cursos de treinamento no início dos anos 80, tendo, em 1987, criado um centro internacional de treinamento.

Em 1988, a SAP fez sua primeira oferta pública de ações (IPO – Inicial Public Offering). Com isso, obteve recursos para iniciar sua entrada no mercado norte-americano, o maior mercado de TI do mundo. Todavia, a penetração nesse mercado demandava um esforço comercial muito grande, de modo que, até então, a participação da SAP nos Estados Unidos era ínfima.

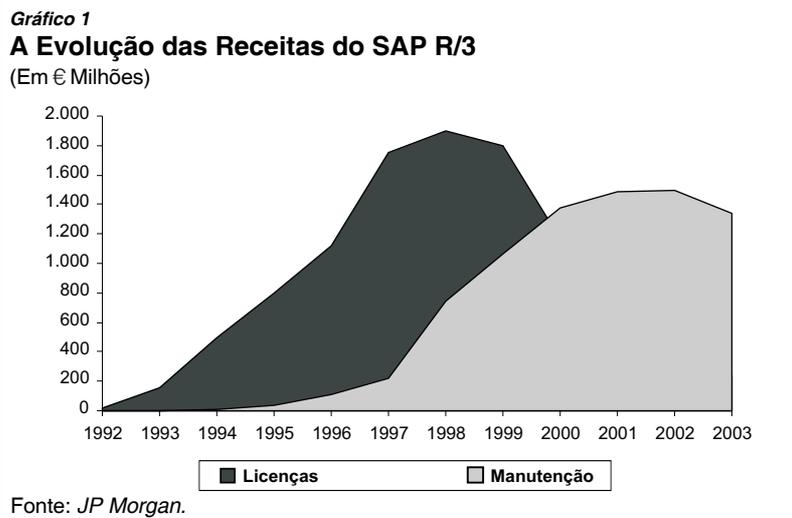
A SAP-América estabeleceu parcerias com as grandes empresas de serviços e consultorias. Outras parcerias foram realizadas com produtores de *hardware* como a IBM, a HP e a DEC. Em 1990, a SAP já era a quarta maior empresa de *software* de aplicativos corporativos. Entretanto, sua participação no mercado norte-americano ainda era pequena.

Em 1992, foi lançado na Alemanha um novo sistema, o R/3, que adotava o conceito novo de cliente-servidor (o sistema R/2 havia sido desenhado para *mainframe*), sendo extremamente complexo. Seu desenvolvimento custou cerca de US\$ 920 milhões. A mudança de tecnologia, associada ao movimento ocorrido em 1993-1994 de reengenharia dos negócios, impulsionou as vendas do produto no mercado norte-americano. No ano de 1993, a SAP obteve um estrondoso crescimento e sua força de trabalho dobrou nos dois anos seguintes. A maior parte do crescimento foi atribuída ao aumento das vendas nos Estados Unidos, que representavam agora metade de suas receitas.

Num ambiente cliente-servidor, em que o processamento era distribuído e um número maior de funcionários possuía um terminal de computador, o preço passou a ser cobrado por usuário, ao contrário da prática até então utilizada de haver um preço fixo independentemente de quantas pessoas usassem o sistema. O R/3 custava entre US\$ 2.700 e US\$ 4 mil por usuário.

A versão R/3 se mostrou muito mais complexa que a anterior. Em 1995, um terço dos 7 mil funcionários da SAP oferecia serviços de consultoria. A adoção em massa do sistema, ocorrida na década de 90, gerou enormes ganhos a empresas de consultorias.

A SAP se valeu da vantagem competitiva de ser a primeira a se posicionar no mercado de SIG, no momento em que ocorreu uma mudança do *mainframe* para o ambiente cliente-servidor (*first mover*), para se consolidar como a maior fornecedora desse sistema na década de 90. O Gráfico 1 mostra a evolução das receitas advindas do SAP R/3, que gerou mais de € 10 bilhões em licenças de uso.



Segundo dados apresentados no *Estado de São Paulo* em 20 de janeiro de 2005, o mercado mundial de *software* empresarial era de US\$ 35,9 bilhões em 2004. Desse total, o segmento de SIGs representava 37,9% (US\$ 13,6 bilhões).

Mercado

A década de 90 marcou os tempos áureos dos SIGs. Nesse período, observou-se um forte movimento de reestruturação das grandes firmas, envolvendo enormes projetos de implantação de SIGs. Esses sistemas se apresentavam como a solução de seus problemas, cobrindo todas as áreas de uma empresa e acabando com a pluralidade de aplicativos existentes dentro da corporação.

Após o estouro da bolha da Internet no ano de 2000, o mercado tem se mostrado bem mais conservador. Os grandes contratos fechados na década de 90 são raros atualmente, o que tem levado os fornecedores a prospectar e desenvolver novos mercados como forma de manter sua lucratividade. Nesse sentido, grandes fornecedores têm voltado suas atenções para o segmento, ainda pouco explorado, de pequenas e médias empresas, no qual os SIGs apresentam baixo índice de penetração. A própria SAP tem focado esse segmento através da oferta de um SIG mais compacto (*mySAP all-in-one*).

Uma vez que a maioria das grandes empresas já possui algum SIG, novos aplicativos, complementares, têm surgido. Essas novas aplicações surgiram com o advento da Internet. O estabelecimento da Web modificou e aproximou as relações entre os diversos atores de uma cadeia produtiva (fornecedores, clientes, parceiros etc.). Os novos aplicativos permitem a integração de toda a cadeia através da Web, estendendo o escopo dos SIGs ao permitir

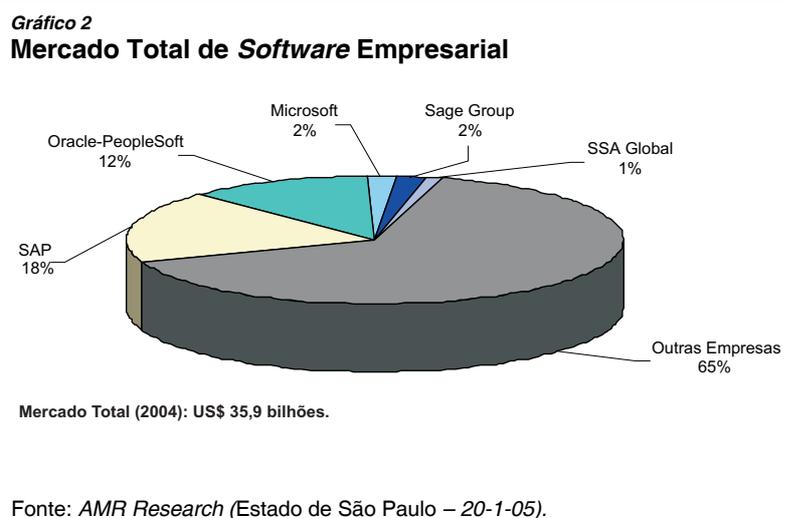
o gerenciamento de recursos externos à firma. Podem ser citados os aplicativos SCM, CRM, COM, PLM, COM e BI. Cada um deles se encontra em diferentes níveis de maturidade e o domínio de cada uma dessas aplicações tem suas próprias questões [Zrimsek (2003)].

Segundo pesquisa da AMR Research, divulgada pelo *Estado de São Paulo* em 20 de janeiro de 2005, sobre o mercado de *softwares* empresariais, a SAP se destaca com uma participação de 18%. Logo depois vem a Oracle, com uma fatia de 12% do mercado após a fusão com a PeopleSoft. Em seguida, encontram-se o Sage Group (2%), a Microsoft (2%) e a SSA Global (1%).

A primazia da SAP nesse segmento é incontestável. Na mesma matéria, verifica-se que sua atuação é mais forte quando considerado apenas o segmento de SIGs, no qual sua participação é de 36%. A recente aquisição da PeopleSoft pela Oracle⁶ ratifica o processo de concentração desse mercado, levando a que as duas maiores empresas do segmento – SAP e Oracle-PeopleSoft – so-mem uma participação de 56%, superior à metade.

A Microsoft, maior empresa da indústria de *software*, tem buscado recentemente entrar no mercado de *softwares* empresariais. No início de 2002, após aquisições que consumiram US\$ 2,5 bilhões – processo que englobou a compra da Great Plains em 2001 e da Navision no ano seguinte –, a Microsoft criou uma divisão para os *softwares* empresariais – a Microsoft Business Solutions (MBS). Em 2003, a empresa lançou sua solução CRM no mercado.

A Microsoft se beneficia de sua representativa atuação no segmento de infra-estrutura, colocando no mercado produtos perfeitamente integrados à sua plataforma. Adicionalmente, sua grande disponibilidade de capital torna a Microsoft um ator importante em



⁶Mais adiante, a fusão da Oracle e da PeopleSoft será tratada mais detalhadamente.

qualquer mercado em que entre. Todavia, deve-se ressaltar que, apesar do enorme poder de mercado da Microsoft nos demais segmentos de *software*, o SIG envolve um modelo de negócios diferente. Falta à Microsoft a *expertise* necessária para a atuação nesse segmento, que demanda um grande conhecimento do negócio do cliente, tão mais necessário quanto maior é o porte da empresa. Ao mesmo tempo, o modo de comercialização e o tipo dos canais de vendas do SIG e dos produtos da Microsoft são diferentes.

A atuação da Microsoft tem se mostrado mais forte no segmento de pequenas e médias empresas, em que há uma ausência de produtos acessíveis e mais amigáveis em nível mundial. Em 2004, sua participação no segmento de SIG era de 3%, caindo para 2% quando considerado todo o mercado de *software* empresarial (*Estado de São Paulo*, 20-1-05). A estratégia da Microsoft tem sido a de ampliar o número de parceiros comerciais.

As demais empresas que estão presentes no segmento são de menor porte, atuando, muitas vezes, em mercados específicos. Entre elas destacam-se:

- **SSA Global** – De origem norte-americana, foi fundada originalmente com o nome de System Software Associates, em 1981. Seu principal produto, lançado em 1982, era o BPCS (Business Planning and Control System). Atualmente, a SSA Global fornece SIGs e outras soluções, como SCM e CRM, para mais de 13 mil clientes ativos em todo o mundo. No primeiro trimestre de 2004, a empresa obteve uma receita de US\$ 141,9 milhões.
- **Siebel** – Empresa norte-americana, foi fundada em 1993. Seu principal foco de atuação é o *software* de CRM, sendo uma das maiores fornecedoras mundiais. Adicionalmente, possui soluções de BI. Sua base de clientes é de mais de quatro mil empresas espalhadas pelo mundo. Em 2003, sua receita foi de US\$ 1,35 bilhão e, atualmente, possui cinco mil funcionários e cerca de 290 alianças e parcerias.
- **i2 Technologies** – É uma empresa norte-americana, criada em 1988. A i2 Technology é líder no fornecimento de *software* de SCM, incluindo programas de *supplier relationship management*, *demand chain management*, *service parts management and transportation*. Atualmente, possui mais de mil clientes. No ano fiscal de 2004, a empresa obteve uma receita de US\$ 389 milhões.
- **Sage Group** – É uma empresa britânica, fundada em 1981. A Sage entrou no mercado como fornecedora de um *software* para processamento de folha de pagamentos destinado a pequenas e médias empresas. Atualmente, a Sage oferece soluções para empresas de todos os portes e uma diversidade maior de produtos, como soluções de *e-business*, *software* de CRM e SIG.

A Sage possui, ao todo, mais de seis mil funcionários, tendo obtido, no ano fiscal de 2004, uma receita de £\$ 687,6 milhões.

- **Business Objects** – É uma empresa norte-americana, líder no fornecimento de *software* de BI. A empresa foi fundada em 1990. Em 2003, obteve uma receita de US\$ 560,8 milhões. Atualmente, possui cerca de 3.900 funcionários, 29 mil clientes e tem matriz européia na França.

Barreiras à Entrada

O setor de *software*, assim como os demais setores de alta tecnologia, é bastante dinâmico. A intensa evolução tecnológica dessa indústria abre espaço para o surgimento de novas empresas, com produtos inovadores de aplicação específica. Adicionalmente, a todo o momento surgem novas oportunidades decorrentes da penetração dessa tecnologia nas diversas atividades econômicas (novas aplicações).

Em contrapartida a esse movimento *expansivo*, observa-se uma tendência à concentração da indústria, consolidando-se posições oligopolistas. Esse processo é explicado pelas elevadas barreiras à entrada erguidas nesses segmentos, potencializadas pela economia de rede [Gutierrez e Alexandre (2004)]. A primeira entrante (*first mover*) apresenta uma clara vantagem competitiva frente às suas seguidoras (*late comers*), ao se estabelecer como padrão de mercado.

No caso do segmento de SIGs, a vantagem de ser a primeira entrante é claramente constatada no caso da empresa alemã SAP, ao lançar um SIG que utilizava o ambiente cliente-servidor. Por se tratar de um mercado em que as relações entre fornecedor e cliente são de longo prazo, a empresa conquistou uma significativa base de clientes relativamente fiel. Adicionalmente, sua base de clientes atestava a solidez e a reputação da empresa, alimentando o crescimento de seu parque instalado através de um ciclo virtuoso.

O estrondoso sucesso da SAP impulsionou o aparecimento de novas empresas (*late comers*) no mercado. O número de empresas de SIGs é enorme, mas sua participação no mercado mundial é muito pequena e sua atuação muitas vezes se limita a segmentos não-alcançados pela SAP, com soluções mais específicas e de menor custo. Embora algumas tenham apresentado relativo sucesso, nenhuma foi capaz de ameaçar a liderança da SAP.

Por outro lado, as intensas inovações tecnológicas ocorridas nessa indústria geram a todo o momento novas oportunidades. As empresas de menor porte se mostram mais ágeis que aquelas já estabelecidas. Esse foi o caso das novas aplicações empresariais

viabilizadas com a disseminação da Internet (CRM, SCM, PLM etc.). Empresas inovadoras trouxeram soluções ao mercado.

Ao mesmo tempo, algumas empresas inovadoras são absorvidas pelas grandes empresas. No caso dos aplicativos de gerenciamento de relacionamento, por exemplo, todas as grandes empresas de SIGs já dispõem de solução própria, tenha ela sido adquirida de outra empresa ou desenvolvida internamente. Como esses aplicativos agregam valor ao SIG, fica mais fácil a venda para seus clientes. A Tabela 1 ilustra a forte dinâmica de aquisições de empresas menores pelas grandes.

Tabela 1

Aquisições das Principais Empresas do Segmento de SIG

	2002	2003	2004
PeopleSoft	Teamscape, Calico Commerce e Annuncio	J.D. Edwards	
Oracle			PeopleSoft
Microsoft	Vicinity, Rare, Xdegrees e Navision	PlaceWare e Connectix	Giant Company Software e ActiveViews
SAP		Copa GMBH, SLI Consulting AG e SPM Technologies Deutschland GMBH	DCW Software AG & Co. KG
Symantec	Lindner & Pelc Consult GMBH e Foster-Melliar Limiteds Enterprise Security Management Division	Riptech, Inc., Recourse Technologies, Inc., SecurityFocus, Inc., e Mountain Wave, Inc.	Nexland, Inc., PowerQuest, Inc., SafeWeb, Inc., ON Technology Corp e Veritas Software
Siebel Systems		UpShot Corporation	Ineto Services
SSA Global	InterBiz Product Group (from Computer Associates) e Infinium Software	Ironside Technologies, Elevon, Baan e Exe Technologies, Inc.	Arzoon, Inc., e Marcam
Sage Group	Coala	Softline, Grupo SP, Timberline, ATW e Promis	ACCPAC

Fonte: *Dados coletados nos sites oficiais das empresas.*

Dois movimentos importantes ocorreram no segmento de *softwares* empresariais nos últimos dois anos. Em 2003, a SAP lançou sua nova plataforma de desenvolvimento, o SAP Netweaver, que adota o conceito de arquitetura orientada a serviços. E, no final do ano passado, a Oracle anunciou a compra da PeopleSoft. Dados os estágios iniciais, ainda é cedo para tirar conclusões definitivas. Mas ambos os casos indicam uma concentração do mercado, consolidando empresas que atuam ao mesmo tempo no segmento de aplicativos e de infra-estrutura.

Tendências

Consolidação

A Oracle adquiriu a PeopleSoft em dezembro de 2004, após 18 meses de embate, pelo valor de US\$ 10,3 bilhões.

A empresa norte-americana é a principal rival da SAP. Sua atuação é muito forte no mercado de infra-estrutura, principalmente de banco de dados. A maioria dos SIGs da SAP roda em seus bancos de dados. Em 1995, a Oracle lançou seu próprio SIG, prometendo perfeita integração com seu banco de dados. Desde então, tem conquistado parte desse mercado.

A aquisição da PeopleSoft aumenta significativamente a base de clientes da Oracle, que, logo após essa aquisição, deu prosseguimento à sua estratégia de manter os clientes da PeopleSoft. Segundo ela, os serviços de suporte ao produto da PeopleSoft serão garantidos até 2013 e, em 2007, começará a consolidação das linhas de ambas as empresas e da J.D. Edwards, que havia sido comprada pela PeopleSoft em 2003. A integração dos produtos pode gerar muitas sinergias, uma vez que o produto da PeopleSoft apresenta muitas complementaridades ao da Oracle.

A fusão torna a Oracle a segunda maior empresa de *software* no mundo, depois da Microsoft. Segundo seu CEO, Larry Ellison, a fusão lhe confere mais escala e ímpeto, obtendo mais clientes, o que aumenta a sua capacidade de investir em aplicativos em desenvolvimento e em suporte. Hoje, a Oracle obtém 80% de seu faturamento em vendas de banco de dados. Com a fusão, espera-se que as vendas de aplicativos cresçam 50%.

A aquisição da PeopleSoft pela Oracle gerou uma incerteza nesse mercado, desencadeando uma série de reações entre os diversos atores. A SAP, por exemplo, adotou uma estratégia ofensiva para capturar clientes da PeopleSoft insatisfeitos com a aquisição. Para isso, adquiriu a TomorrowNow Inc., empresa que presta serviços de suporte aos produtos da PeopleSoft.

Arquitetura Orientada a Serviços

A preocupação constante dos desenvolvedores de *software* com a produtividade – em função da qual muito se tem falado da criação de componentes-padrão a serem utilizados por vários programas (componentização) – deu mais um importante passo, recentemente, com a Arquitetura Orientada a Serviços (AOS), ou sua sigla inglesa SOA. Ela pode ser descrita como uma nova metodologia de projeto que objetiva maximizar o reuso de serviços, a serem utilizados por quaisquer aplicações.

⁷“Conjunto de padrões que possibilitam interações diretas entre aplicações através do uso de mensagens no formato XML em protocolos de Internet” [Gutierrez e Alexandre (2004)].

Embora os conceitos utilizados sejam muito antigos, a sua adoção foi possibilitada pela disseminação dos serviços por meio da Web.⁷ O uso do padrão XML tem permitido que ambientes de

computação heterogêneos (constituídos por diferentes plataformas) troquem informações através da Web. Agora pretende-se que sejam compartilhadas não somente informações, mas também processos, com a utilização de uma série de padrões abertos (http, WSDL, UDDI, SOAP, entre outros). Isso possibilita a completa interoperabilidade das diversas plataformas, desde que, naturalmente, esses padrões sejam por elas implementados.

Do ponto de vista técnico, não se trata de uma revolução, tal como a substituição dos *mainframes* pela arquitetura cliente-servidor ou a adoção da Internet, mas, antes, de uma evolução (ver a evolução da computação na Figura 1). Os papéis de cliente e servidor agora podem ser intercambiados, pois ambos podem ser provedores de serviços. Por serviço entende-se o conjunto de funcionalidades oferecido por um componente de *software*.

Figura 1

A Evolução da Computação

	Era Mainframe	Era Cliente-Servidor	Era Internet	Era AOS
Aplicativos	Centralizados, Customizados	Distribuídos, Pacotes de SIG	Departamental, Extensão do SIG (CRM, SCM etc.)	Aplicações Compostas
Infra-Estrutura	Sistema Operacional (SO) e Banco de Dados	Banco de Dados Relacional, SO, Datawarehouse, IDE	Servidores de Aplicativos, Integração de Aplicativos, Gerenciamento de Conteúdo, BI	Aplicativos e Infra-Estrutura Integrados
Arquitetura	Monolítica e 2 Camadas	2 e 3 Camadas	3-N Camadas	N Camadas
Necessidades de Negócios	Processos Centrais	Automação de Processos Centrais para Obter Maior Eficiência	Automação de Processos Departamentais e Integração Lógica	Aumentar Flexibilidade e Colaboração, Ligar os Recursos Externos à Firma

Todos os serviços publicam sua interface em um diretório. Na interface estão definidos o comportamento do serviço e as mensagens de entrada e saída. Um consumidor busca o serviço requerido no diretório e encontra ali um provedor. Envia a ele uma mensagem solicitando o serviço, segundo a definição da interface, e recebe do provedor a mensagem de resposta, também de acordo com essa definição.

A AOS cria uma camada de *software* – de serviços – com a qual todos os aplicativos se relacionam, ficando no aplicativo apenas

o que lhe é específico. Todos os serviços que possam ser solicitados por outrem são disponibilizados na nova camada – o *middleware*.

Algumas das principais vantagens da AOS dizem respeito à facilidade de manutenção: os serviços podem ser atualizados a qualquer momento; novos serviços podem ser adicionados de forma incremental; não há ligações fixas entre consumidores e provedores; um consumidor pode escolher um provedor dinamicamente em lugar de estar ligado a um único provedor etc.

Em uma empresa, a AOS permite modelar todos os processos da corporação, disponibilizando-os sob a forma de um conjunto de serviços. Os aplicativos, novos ou preexistentes, são montados a partir da invocação dos serviços publicados interna ou externamente. Novos serviços, quando necessários, podem ser agregados ao *middleware* e ter suas interfaces publicadas na rede, no diretório de serviços.

Na AOS, aplicativos corporativos como o SIG dão origem a uma camada de serviços comuns, que correspondem aos processos da empresa e que são invocados pelos diferentes módulos do sistema. A fim de obter um proveito maior dessa arquitetura, a empresa deve ser capaz de distinguir entre os processos ligados ao contexto, ou ambiente, da empresa (*back-office*) e os processos relativos ao seu foco de negócio. Os primeiros são comuns às várias empresas e fazem parte da camada de serviços do SIG, enquanto os outros são específicos de cada empresa, dando origem a customizações.

A adoção de um SIG por uma empresa costuma ensejar uma série de mudanças organizacionais de forma a ajustá-la às “melhores práticas do mercado”, o que acaba por criar uma padronização entre ela e suas concorrentes, caso todas usem o mesmo produto. Como solução para essa situação, tem-se o ajuste no sentido inverso, ou seja, a implementação de processos da empresa pelo *software*, complementação essa que, no entanto, deve estar limitada ao foco do negócio da empresa. É através dessa “customização” que a empresa pode automatizar processos-chave para a sua competitividade.

Dadas a velocidade e a complexidade crescentes dos negócios e a contínua necessidade de mudanças por parte das empresas, pode haver necessidade de constantes modificações nas customizações. A infra-estrutura de AOS provê ferramentas que permitem à própria empresa modelar – *descrevendo* funções, dados de entrada e saída – seus processos-chave, criando ou modificando serviços específicos do seu negócio com maior rapidez.

Como visto, a onda de implementações de SIGs, ocorrida nos anos 90, esgotou-se com a chegada do novo século. Os inves-

timentos em TI por parte das empresas passaram a ser mais criteriosos, com uma nítida opção pela padronização sempre que possível, em detrimento dos desenvolvimentos sob encomenda. A principal motivação por trás dessa determinação era a redução do estorço de programação em customizações. A SAP respondeu a esse anseio, com o lançamento, em 2004, do Netweaver.

Historicamente, os produtos da SAP estavam integrados com a infra-estrutura necessária para o processamento de seus aplicativos, conhecida como SAP Basis. Um dos desafios dos clientes da SAP era assegurar que as versões dos aplicativos e a infra-estrutura fossem compatíveis. Outro desafio era a integração de aplicativos de origens diversas a essa infra-estrutura. Assim, em 2001, a SAP iniciou o projeto de separação do aplicativo (mySAP) da infra-estrutura, à qual foi integrada uma camada de serviços de suporte ao SIG, passando a ser denominada Netweaver. A separação entre aplicação e infra-estrutura permite o desenvolvimento independente de ambos. Ao mesmo tempo, o Netweaver proporciona uma plataforma para o desenvolvimento de customizações e também de outros aplicativos. Nesse último caso, espera-se que outros desenvolvedores de *software* aplicativo adiram à AOS e utilizem o Netweaver como plataforma para seus produtos (aplicações compostas), por exemplo, soluções verticais.

A SAP possui um plano de migração de todos os seus aplicativos empresariais para a nova plataforma, o que deverá estar concluído até 2006. Além disso, a SAP está reescrevendo seus produtos de forma a convertê-los para a AOS, tarefa que pretende terminar em 2007. Essa ação deverá responder a uma das críticas feitas aos SIGs atualmente, de que misturam, no mesmo código de um aplicativo, regras de sistema, de contexto e de negócios, tornando a customização extremamente trabalhosa e elevando o custo das manutenções.

A iniciativa da SAP é um importante passo no sentido da *industrialização* no segmento de *softwares* empresariais e coloca novamente a empresa numa situação de pioneirismo nesse mercado.

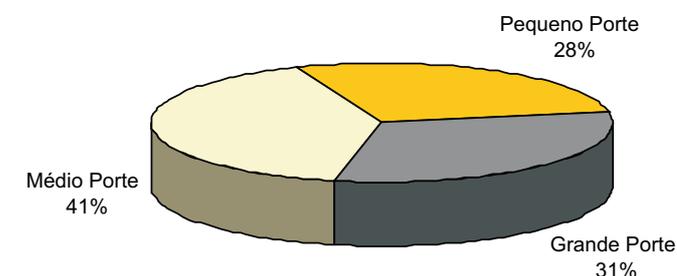
O mercado total brasileiro de *softwares* aplicativos somava, em 2003, US\$ 503 milhões. O SIG destaca-se como o principal produto desse mercado. As receitas totais em licenças de uso e taxas de manutenção e suporte somavam US\$ 282 milhões no mesmo ano. Segundo pesquisa realizada pela revista *Informática Hoje* com 35 diretores de tecnologia da informação, 43% destacaram o SIG como prioridade do orçamento dessa área em 2005, incluindo a implantação de uma nova solução, novas versões e módulos específicos da atividade.

A Indústria Nacional

O Mercado Brasileiro de SIG

Gráfico 3

Segmentação do Mercado Nacional de SIG



Mercado Total: US\$ 282,05 milhões.

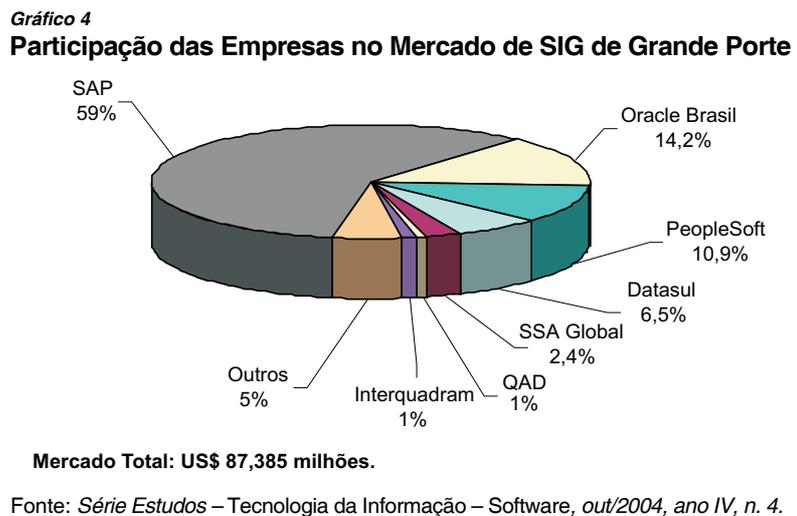
Fonte: *Série Estudos – Tecnologia da Informação – Software, out/2004, ano IV, n. 4.*

Para fins analíticos, o mercado de SIG será dividido em três segmentos, de acordo com o porte dos sistemas, medido através do número de usuários (Gráfico 3). As grandes empresas demandam sistemas de grande porte, que suportam um número significativo de usuários e soluções mais complexas, abrangendo todas as suas atividades. Já empresas de pequeno e médio portes demandam soluções diferenciadas, de menores complexidade e custo. Vale destacar que empresas fornecedoras de SIG que atuam em um segmento não estão necessariamente presentes nos demais. Inexiste um fornecedor de SIG cuja participação de mercado seja simultaneamente majoritária nos três segmentos elencados.

SIG de Grande Porte

No segmento de grande porte, são incluídas as vendas de SIGs que contam com mais de 200 usuários. As receitas em licenças de uso e taxas de manutenção e suporte em SIGs de grande porte somavam cerca de US\$ 87 milhões em 2003. Observa-se um predomínio das grandes empresas estrangeiras – SAP, Oracle e PeopleSoft. O Gráfico 4 apresenta a participação de mercado das principais empresas do segmento.

A empresa-líder nesse segmento é a SAP, apresentando uma participação de mercado de quase 60%. Cerca de 31% da receita total da SAP no país, em 2003, foram devidos a licenças de uso de SIGs de grande porte. A empresa alemã está estabelecida no Brasil desde 1995. Ao longo da segunda metade da década de 90, a SAP apresentou um grande crescimento no mercado nacional. Suas vendas cresceram acompanhando os investimentos realizados em TI pelas empresas brasileiras, em antecipação ao *bug* do milênio.



A escolha do produto importado em detrimento de uma opção nacional está relacionada às externalidades geradas pelo produto, não sendo considerados apenas aspectos técnicos no momento da decisão. Subsidiárias de empresas multinacionais tendem a adotar SIGs do mesmo fornecedor escolhido pela matriz, possibilitando uma integração maior entre ambas. Ao mesmo tempo, a utilização de um SIG dominante no mercado facilita futuros processos de fusões e aquisições entre empresas.

Nesse segmento, as margens de lucro são mais elevadas, sendo cobrado um preço-prêmio pela marca, haja vista os elevados contratos firmados entre os grandes fornecedores de SIGs e clientes de grande porte. Um exemplo ilustrativo foi a implantação do sistema R/3, da SAP, na Petrobras, cujo custo total foi estimado em US\$ 260 milhões. O projeto, iniciado em 2000, durou cinco anos, substituindo mais de mil sistemas da corporação.

Os últimos anos apresentaram taxas de crescimento menores que aquelas observadas na década anterior. O fraco desempenho dos fornecedores que atuam nesse segmento é atribuído à retração do investimento em TI por parte das empresas a partir do ano 2000, bem como à saturação desse mercado.

Embora a maioria das grandes empresas já tenha implementado algum SIG, ainda há espaços de mercado a serem conquistados. Em particular, os setores financeiro e público têm baixíssimo índice de penetração. Isso é atribuído à forte cultura prevalecente em ambos os tipos de instituição de optar pelo desenvolvimento interno, bem como pela ausência de oferta de um sistema adequado a esses segmentos.

Outra oportunidade de crescimento é a venda de *softwares* complementares ao SIG, agregando-lhe valor. Nesse sentido, destacam-se os *softwares* de relacionamento – particularmente, os de BI e CRM –, que ainda estão em estágio inicial de implantação no país. A maioria das empresas desenvolvedoras de SIG já dispõe de soluções próprias ligadas a esse tipo de *software*. Suas principais concorrentes são empresas menores, especializadas em determinada aplicação. No caso do *software* CRM, a Siebel merece destaque, tendo apresentado vendas significativas.

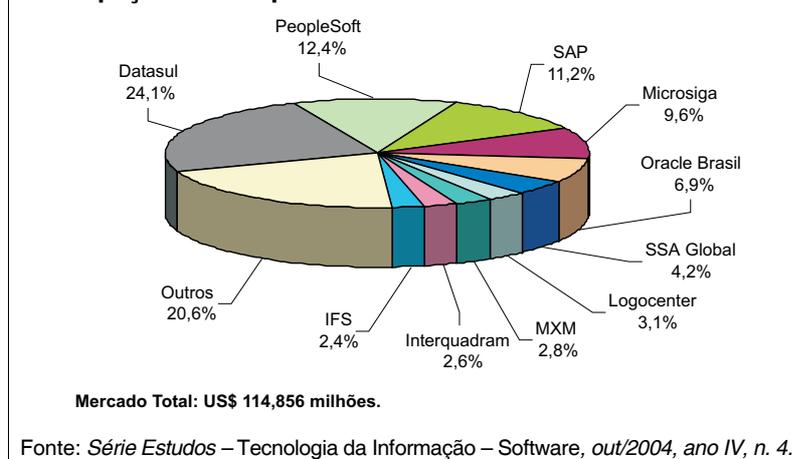
Por fim, a compra da PeopleSoft pela Oracle pode modificar a estrutura desse segmento. Não se sabe se a Oracle será capaz de manter os clientes PeopleSoft, o que poderá gerar uma onda de mudança e, conseqüentemente, uma corrida competitiva entre as concorrentes.

SIG de Médio Porte

O segmento de SIGs de médio porte engloba sistemas que suportam entre 50 e 200 usuários. O faturamento total em licenças de uso e taxas de manutenção e suporte nesse segmento somava, em 2003, US\$ 114,9 milhões. As empresas nacionais representam mais de dois terços desse mercado. O Gráfico 5 apresenta a participação de mercado das empresas nesse segmento.

A empresa Datasul lidera esse mercado, com uma participação de 24%. Ela foi fundada em 1978 e destaca-se como a maior empresa nacional de SIG. As receitas nesse segmento representam cerca de 24% de seu faturamento total. A Datasul é a empresa nacional que apresenta maior participação no segmento de SIG de grande porte (6,5%), embora sua atuação seja pequena, quando comparada com as grandes empresas estrangeiras.

Gráfico 5
Participação das Empresas no Mercado de SIG de Médio Porte



No segmento de médio porte, duas consolidações recentes modificam o gráfico apresentado – a compra da PeopleSoft pela Oracle e a fusão que uniu as brasileiras Microsiga e Logocenter.

A predominância de empresas nacionais nesse segmento é explicada pela maior aderência dos produtos desenvolvidos no país às especificidades da legislação brasileira, apresentando menor custo e maior facilidade de implantação.

Apesar de o valor das licenças de uso ser menor, o volume de operações realizadas torna esse segmento bastante atraente financeiramente. A significativa oportunidade nesse segmento fica mais clara, ao considerar-se que menos da metade das empresas de médio porte já adotou algum SIG, identificando-se um grande espaço de crescimento.

Espera-se um recrudescimento da concorrência nesse mercado tanto por parte das empresas estrangeiras, fortes no segmento de SIGs de grande porte, buscando receitas alternativas com a saturação desse segmento, quanto pelo processo natural de amadurecimento de empresas nacionais que iniciaram suas atividades no segmento de SIG de pequeno porte. A SAP, por exemplo, anunciou seu posicionamento nesse mercado com o desenvolvimento de um produto voltado para pequenas e médias empresas (PMEs) – o *mySAP all-in-one*. Até o momento, porém, as iniciativas das grandes empresas estrangeiras nos estratos inferiores do segmento de médio porte não se concretizaram.

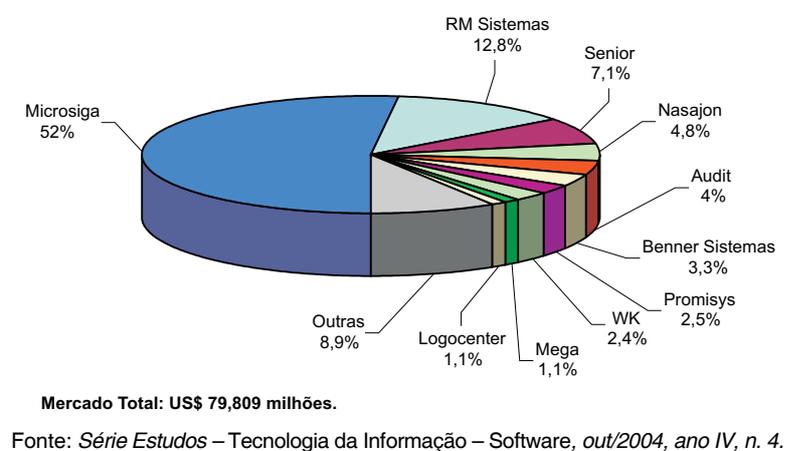
Assim como o segmento de SIG de médio porte, o mercado de pequeno porte é dominado majoritariamente por empresas nacionais. Todas essas empresas atuam com alguma intensidade nesse segmento, que é o seu nascedouro. O Gráfico 6 apresenta a divisão desse mercado.

SIG de Pequeno Porte

Esse segmento é mais concentrado que o de SIG de médio porte. A empresa-líder desse mercado é a Microsiga, com uma participação superior a 50%. Sua ampla rede de distribuição, através do sistema de franquias, lhe permite uma forte atuação. Dentre as empresas estrangeiras que visam se posicionar nesse mercado, destaca-se a Microsoft, que nos últimos anos tem buscado entrar no segmento de *software* empresarial.

A concorrência nesse mercado é por meio do preço. A forte concorrência gera uma pressão sobre a licença de uso cobrada. O que faz o negócio atraente são os serviços de suporte e manutenção, tomando o volume de clientes um fator crítico para a lucratividade da empresa.

Gráfico 6
Participação das Empresas no Mercado de SIG de Pequeno Porte



Assim como no segmento de SIG de médio porte, muitas empresas do segmento têm buscado a atuação em mercados verticais como forma de aumentar sua base de clientes. O espaço para crescimento nesse segmento é grande, estimando-se que apenas 1/3 do mercado potencial esteja tomado.

Estratégias Empresariais e Competitividade das Empresas Nacionais

Como pode ser visto, o país possui, notadamente, uma competência no segmento de SIG voltado para as PMEs. Dentre as dez maiores empresas nacionais de *software*, cinco são empresas desenvolvedoras de SIG, que já apresentam uma base de clientes significativa e uma rede de distribuição e suporte que cobre todo o país.

A vantagem competitiva em relação às empresas estrangeiras reside na oferta de um produto mais aderente aos negócios desses clientes, com custos e complexidades menores. Enquanto as grandes empresas podem arcar com os custos de customizações do produto importado, as empresas de menor porte buscam produtos mais aderentes, exigindo menos customizações.

Nesse sentido, a estrutura fiscal e tributária do país funciona como uma barreira à entrada natural a empresas estrangeiras, que têm de adaptar seus produtos. As constantes alterações nos regimes fiscal e tributário feitas pelo governo brasileiro demandam freqüentes adaptações dos SIGs. Adicionalmente, o processo de implantação de *softwares* estrangeiros é realizado por empresas de consultoria, o que afasta o cliente de médio e pequeno portes.

Outra vantagem das empresas nacionais é a extensa rede de distribuição construída pelas maiores empresas do segmento.

Elas adotaram um sistema de franquias que permitiu o controle da qualidade do serviço prestado por parte do fornecedor do SIG, diminuindo, ao mesmo tempo, a necessidade de mobilização de recursos caso fossem estabelecidas filiais. Embora não seja a desenvolvedora do produto que realize o serviço de venda e implantação, sua imagem é a que aparece para o cliente.

Seguindo a tendência internacional, as empresas nacionais têm buscado maior penetração em mercados verticais. A oferta de soluções específicas para cada setor, diferenciando o produto, constitui uma estratégia muito adotada. Ou seja, oferece-se uma solução integrada ao negócio do cliente, de acordo com o seu setor de atividade. Dessa forma, os fornecedores de SIGs têm buscado a agregação de valor ao produto, que tradicionalmente engloba apenas as atividades-padrão do cliente (*back office*), através do desenvolvimento de soluções próprias, como também pela realização de parcerias. Essas associações podem envolver vendas conjuntas de SIGs com produtos verticais complementares, aquisições de empresas menores que possuam uma atuação regional ou setorial (em mercados verticais) ou a aquisição de direitos de propriedade de módulos verticais específicos criados por terceiros.

Algumas das principais empresas nacionais já vêm buscando o mercado externo como alternativa de crescimento. Os resultados alcançados ainda são pequenos, devido ao fato de ser recente a adoção dessa estratégia, mas vêm se revelando bastante promissores. Nesse sentido, têm sido instaladas filiais ou franquias e realizados acordos com representantes, principalmente, na América Latina.

Duas considerações já apresentadas neste trabalho são aqui igualmente válidas. A primeira é sobre a necessária presença do fornecedor do SIG junto ao cliente, não apenas para a prestação de serviços como consultoria e suporte, mas também para a adequação do produto ao ambiente do país (localização do produto) e às especificidades da empresa. A segunda diz respeito à forma de fazer-se presente: diretamente, assumindo sozinho todos os riscos e custos da abertura de uma filial, ou indiretamente, compartilhando os investimentos necessários com um parceiro local, franqueado ou representante.

Um melhor posicionamento das empresas nacionais no mercado de *softwares* empresariais passa pela sua consolidação. Apesar de sua notada competitividade no segmento de SIG, as empresas ainda possuem um porte pequeno, quando comparadas com as grandes empresas estrangeiras, bem como uma pequena penetração no mercado internacional.

Perspectivas

A consolidação de empresas gera uma série de sinergias, entre as quais se destacam: o aumento de sua base de clientes, a ampliação da oferta de soluções próprias e uma penetração maior em segmentos verticais. Todavia, deve-se ter clara a estratégia da empresa, bem como seus objetivos, para seu êxito.

Um outro aspecto importante é a atualização tecnológica das empresas nacionais. As constantes inovações ocorridas no setor de TI tornam imprescindível para as empresas que atuam nesse mercado o investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento (P&D). A opção tecnológica feita através da adoção de um ambiente de desenvolvimento é importante para sua competitividade. A escolha de uma plataforma que, futuramente, não incorpore as inovações desse mercado torna o produto defasado tecnologicamente, sendo necessário um grande esforço de migração para outra plataforma. O tempo e os custos envolvidos nesse processo podem acarretar a saída da empresa do mercado.

O aparecimento da arquitetura orientada a serviços (AOS), cuja base são os serviços Web, demandará uma atualização dos SIGs para esse novo ambiente. A inserção das empresas nacionais no mercado dependerá de sua capacidade de modificar seus sistemas de forma a adotar essa nova arquitetura, demandando um forte investimento em P&D. Deve-se ressaltar que esse esforço de desenvolvimento varia de acordo com o estágio tecnológico em que cada empresa se encontra.

Conclusões

Dada a natureza do SIG, a indústria desenvolvedora nacional tem sido beneficiada pela proximidade entre cliente e fornecedor do sistema, especialmente no que concerne ao atendimento do complexo ambiente jurídico e fiscal do país. Aliada a esse fato, a qualidade dos produtos e serviços prestados tem permitido a expansão dessa indústria e, mesmo, a sua liderança nos segmentos de menor porte do mercado.

Por outro lado, a sofisticação crescente do SIG, com novas funcionalidades solicitadas pelos clientes, e a sua especialização vertical, ajustando-se às particularidades de cada tipo de negócio atendido, fazem com que as necessidades de investimento em P&D, além de constantes, sejam também crescentes. A própria evolução tecnológica, que traz a arquitetura orientada a serviços como a mais recente tendência a ser trilhada pela indústria, reforça essa necessidade.

Os ganhos de escala surgem como suporte natural a tais investimentos, sendo caminhos para isso a internacionalização da indústria e a sua consolidação. A primeira tem o poder de multiplicar

a escala nacional, mas exige investimentos específicos para a localização de produtos e a criação de bases de comercialização e serviços no exterior, cujo retorno nem sempre é imediato. A segunda, entretanto, além de expandir a base de clientes, permite a ampliação da oferta de produtos complementares e verticais de forma rápida.

A maturidade da indústria, traduzida por métodos de gestão modernos, bem como pela existência de estratégias e mercados-alvo bem definidos, é condição para a continuidade em um ambiente em que a competição está se intensificando, como é o caso do mercado de SIGs.

O fato de o segmento superior do mercado já estar totalmente explorado pelos grandes fornecedores internacionais vem deslocando a sua atenção para os segmentos de médio e menor portes, nos quais há uma predominância das soluções nacionais. Nesses dois segmentos, calcula-se uma penetração do SIG inferior à metade do mercado estimado, o que abre perspectivas otimistas para os fornecedores.

As variações entre os diversos segmentos do SIG atingem também a relação entre produto e serviços de cada segmento. De forma geral, quanto maior o porte do sistema, maior a demanda por serviços de implantação, em particular de consultoria e customização. Indo na direção dos segmentos inferiores, aumenta a padronização do SIG, ao mesmo tempo que diminui a componente de serviços associados. No primeiro caso, também as receitas de serviços de manutenção são mais expressivas, propiciando aos fornecedores um fluxo de recursos previsível. No outro, os serviços de manutenção, que diminuem com o porte do sistema, fazem com que o fornecedor passe a depender mais da comercialização de licenças de uso, de caráter aleatório, ou busque expandir a sua base de clientes.

Como outros produtos de *software*, o SIG também está sujeito a economias de rede, ou seja, para uma empresa um sistema é mais valioso que os produtos concorrentes na medida em que propicia a essa empresa uma integração maior ao ecossistema ou cadeia produtiva em que está inserida. Isso significa que subsidiárias e matrizes, ou fornecedores e clientes, tendem a adotar um mesmo SIG, que normalmente é definido por quem representa o elo da cadeia produtiva que detém a governança, ou ainda, pela empresa na qual repousa o ponto de controle do ecossistema.

O efeito de rede é uma importante barreira à entrada de fornecedores em mercados já dominados por padrões. Entretanto, ele não se verifica igualmente em todos os segmentos, de porte de produto ou verticais. De forma semelhante, o prestígio da marca do fornecedor do sistema, o histórico de casos de sucesso em implan-

tações anteriores, a existência de uma boa estrutura de serviços de suporte e manutenção, entre outros aspectos, funcionam diferentemente em cada segmento do mercado. No segmento de menor porte, por exemplo, uma importante barreira à entrada é o preço do produto.

Naturalmente, sistemas voltados para nichos ou de caráter regional sempre terão seu espaço, amparados pelo contínuo movimento de expansão da TI para novos campos e aplicações. Nesse caso, o papel inovador desempenhado pelas pequenas e médias empresas desenvolvedoras de *software* é inquestionável.

Ação do BNDES

O BNDES vem apoiando diretamente as empresas desenvolvedoras de *software* desde o final de 1997, quando foi criado um programa específico para o setor – o Prosoft. Esse programa tinha prazo e orçamento limitados e, ao longo dos anos, foi sendo modificado de forma a ajustar-se melhor às especificidades dessas empresas e também a ampliar os seus limites.

Em 29 de março de 2003, o Banco novamente renovou o Prosoft,⁸ que, dessa vez, sofreu profundas alterações, sendo expandido para conter três diferentes subprogramas:

- a) Prosoft Empresa, para apoio direto às empresas nacionais de *software* e serviços correlatos, dando continuidade ao apoio direto que vinha sendo concedido desde 1997 às empresas de *software*, mas ampliando muito o seu escopo. Dentre as principais alterações, podem ser citadas: a inclusão de empresas de serviços e de grande porte como possíveis beneficiárias; o apoio por via do financiamento e ou participação acionária; o fim de limites máximos de valor e prazos por operação; a inclusão da possibilidade de novos usos para o desenvolvimento gerencial; o apoio à comercialização e ao *marketing*, à consolidação e à internacionalização de empresas.
- b) Prosoft Comercialização, para financiamento da aquisição, no mercado interno, de *softwares* desenvolvidos no Brasil. Esse subprograma, já em operação, requereu alterações nos procedimentos correntes, por se tratar de linha inovadora no BNDES. Ele possibilita o apoio à comercialização de *softwares* brasileiros previamente credenciados, sendo possível financiar ao cliente, além da licença de uso, uma parcela de serviços de até 50% do valor total do crédito.
- c) Prosoft Exportação, para financiamento das operações de exportação de *software* e serviços correlatos. Esse subprograma prioriza o setor e consolida uma sistemá-

⁸Ver detalhes sobre o Prosoft na página do BNDES na Internet (<http://www.bn-des.gov.br>).

tica de apoio à exportação de *software* que já vem sendo praticada pelo BNDES.

Em valores históricos, o Prosoft acumulou, até o final de 2003, R\$ 57,8 milhões contratados. Entretanto, desde as alterações de março de 2004, o novo Prosoft Empresa soma uma demanda de R\$ 135,5 milhões, dos quais R\$ 71,6 milhões estão aprovados e ou contratados. Esses valores incluem uma operação de participação acionária recente, no valor de R\$ 40 milhões, de apoio à fusão das empresas Microsiga e Logocenter.

Quanto aos outros dois subprogramas, a sua recente operacionalização (Prosoft Comercialização) e algumas inadequações do sistema exportador brasileiro às especificidades do *software* (Prosoft Exportação) ainda não propiciaram uma massa de financiamentos que permita verificar o correto atendimento ao setor.

ALMEIDA, E. F.; OLIVEIRA, M. M. B.; e MACHADO R. O. *Impacto do Enterprise Resources Planning sobre o ciclo financeiro da empresa*. Disponível em: <http://www.fgvsp.br/cati2004/artigos/pdf/T00280S36819.pdf>. Acesso em 5 de janeiro de 2005.

CAMPBELL-KELLY, M. *From airline reservations to Sonic the Hedgehog – A history of the software industry*. Massachusetts Institute of Technology, 2003.

CARRERI, A. N. *Service-Oriented Architecture (SOA)*. Disponível em: <http://www.linhadecodigo.com.br>. Acesso em 9 de fevereiro de 2005.

CHAVES L. G. *O EAI como abordagem de integração de sistemas corporativos para a obtenção de vantagem competitiva*. Disponível em: <http://www.linhadecodigo.com.br>. Acesso em 9 de fevereiro de 2005.

COMPUTER ASSOCIATES. Série Estudos – *Tecnologia da Informação – Software*. Junho de 2003, ano III, n. 3.

_____. Série Estudos – *Tecnologia da Informação – Software*. Outubro de 2004, ano IV, n. 4.

ESTADO DE SÃO PAULO. Negociação frustrada entre Microsoft e SAP sinaliza consolidação do setor. São Paulo, 8 de junho de 2004.

_____. SAP diz que não está à venda, mas deixa a porta aberta para fusões. São Paulo, 9 de junho de 2004.

_____. Novo software é vital para a SAP. Duro é explicá-lo. São Paulo, 8 de outubro de 2004.

Referências Bibliográficas

- _____. Economia reacende mercado de fusões. São Paulo, 15 de dezembro de 2004.
- _____. Oracle agora luta para manter os clientes da PeopleSoft ante ofensiva da SAP. São Paulo, 20 de janeiro de 2005.
- GAZETA MERCANTIL. Microsoft ataca no mercado de CRM. São Paulo, 11 de março de 2004.
- _____. SAP vê mais concorrência no mercado de ERP. São Paulo, 11 de março de 2004.
- _____. Gemco cresce e mira mercado externo. São Paulo, 26 de janeiro de 2005.
- GUTIERREZ, R. M. V. e ALEXANDRE, P. V. M. *Complexo eletrônico: introdução ao software*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro: BNDES, n. 20, p. 3-76, set. 2004.
- HABERKORN, E. *Gestão empresarial com ERP*. São Paulo, 2004.
- HASHIMI, S. Service-oriented architecture explained. Disponível em: http://dev2dev.bea.com/technologies/soa/articles/soa_hashimi.jsp. Acesso em 11 de fevereiro de 2005.
- HYPOLITO C, M. e PAMPLONA, E. *O Sistema de Gestão Integrada: conceitos e considerações em uma implantação*. Disponível em: <http://www.iem.efei.br/edson/download/Arterp.pdf>. Acesso em 5 de janeiro de 2005. 19^o Enegep, 1999.
- IDG BRASIL. *Computerworld – As 100 Maiores de Informática*, 2001.
- _____. *Computerworld – As 100 Maiores de Informática*, 2002.
- _____. *Computerworld – As 100 Maiores de Informática*, 2003.
- _____. *Computerworld – As 100 Maiores de Informática*, 2004.
- INFOEXAME, ano 19, n. 221, agosto de 2003.
- INFOEXAME, abril de 2004.
- INFOEXAME, agosto de 2004.
- JORNAL DO COMMERCCIO. Microsiga: subsidiária mexicana deverá crescer 900% este ano. Rio de Janeiro, 3 de maio de 2004.
- JP MORGAN. SAP: *Reiterating Overweight as SAP looks best positioned for the rise of Applistructure*. European Equity Research, Sept. 2004.
- KOCH, C. *The ABCs of ERP*. Disponível em: <http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>. Acesso em 6 de janeiro de 2005.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. *A indústria de software no Brasil 2002: fortalecendo a economia do conhecimento*. Coordenação Geral Brasil: Sociedade Softex, Campinas, 2002.

MENDES, V. J. e ESCRIVÃO FILHO, E. Sistemas Integrados de Gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. *Gestão & Produção*, v. 9, n. 3, p. 277-96, dezembro de 2002.

ROSS, J. W. *The ERP Revolution: surviving versus thriving*. Working Paper. Massachusetts Institute of Technology, ago. 1999.

SISTEMA DE INFORMÁTICA E SERVIÇOS (SHN). *O que é MRP, MRP-II e ERP?* Maio de 2002. Disponível em: <http://www.shn.com.br/SHNews-mai02.php>. Acesso em 6 de janeiro de 2005.

SOFTDATA. *O que é um ERP?* Disponível em: <http://www.softdata.com.br>. Acesso em 19 de novembro de 2004.

SOUZA, C. A. e SACCOL, A. Z. *Sistemas ERP no Brasil – Teoria e casos*. São Paulo, 2003.

THE ECONOMIST. Larry's art of war. Nova York, 22 de maio de 2004.

VALOR ECONÔMICO. Oracle e PeopleSoft vão a tribunal em dezembro. Rio de Janeiro, 25 de novembro de 2004.

_____. Oracle consegue levar a PeopleSoft. Rio de Janeiro, 14 de dezembro de 2004.

ZRIMSEK, B. *Client issues for ERP II, supply chain and manufacturing*. gartner. Out. 2003.

ZWICKER, R. e SOUZAC, A. *Sistemas ERP: conceituação, ciclo de vida e estudos de casos comparados*. São Paulo, 2003, p. 63-87.

Sites Consultados

<http://www50.sap.com/brazil/>

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

<http://www.microsoft.com>

<http://www.oracle.com>

<http://www.peoplesoft.com>

<http://www.sage.co.uk>

<http://www.sap.com>

<http://www.siebel.com>

<http://www.symantec.com>

<http://www.techlistings.net>