

# Integração entre Sistemas: Análise das Abordagens Praticadas pelas Corporações Brasileiras

## **José Osvaldo De Sordi**

*Doutor em Administração pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas - EAESP/FGV*

*Professor do Programa de Mestrado em Gestão de Negócios da Universidade Católica de Santos*

*[de.sordi@terra.com.br]*

*Endereço: Universidade Católica de Santos - Av. Conselheiro Nébias, 300, Vila Nova, Santos - SP - Cep.: 11.015-002*

## **Bernadete de Lourdes Marinho**

*Doutora em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - FEA/USP*

*Coordenadora do Curso de Graduação em Administração da FEA/USP*

*[marinhoy@usp.br]*

*Endereço: Universidade de São Paulo - Av. Prof. Luciano Gualberto, 908, São Paulo - SP Cep.: 05.508-900*

Recebido em 11 de Agosto de 2006 / Aprovado em 23 de Fevereiro de 2007

## **RESUMO**

Há diversos fatores do ambiente de negócios que justificam a crescente demanda das organizações por soluções para integração entre sistemas de informação (SI): aumento da diversidade e quantidade dos SI nas organizações, busca de vantagens competitivas que requerem melhor gestão da informação, exigências de órgãos reguladores por maior agilidade no trâmite de informações e a tendência por trabalhos organizados de forma colaborativa, todos exigindo melhor fluxo informacional entre as organizações. Acadêmicos, praticantes e provedores de recursos de tecnologia da informação estão respondendo a esta demanda através do desenvolvimento da abordagem sistemática para integração entre SI a qual envolve: técnicas, conceitos, profissionais, ferramentas e metodologias específicas para tal. A adoção desta abordagem resulta na criação de um ambiente adequado à gestão das integrações entre SI, denominado de camada de integração entre SI. Este artigo apresenta uma pesquisa realizada com grandes corporações brasileiras so-

bre as atitudes e posicionamento gerencial destas com relação ao tema integração entre SI.

## **Palavras-chave:**

Integração entre sistemas. Ambiente de integração. Camada de integração.

## **ABSTRACT**

There are many factors of business environment that justify the growing interest of organizations for information systems (IS) integration solutions: increase of IS diversity and quantity in the organizations, search of competitive advantages that demand better management of the information, regulatory organs requiring more agility in the communication channel, and the tendency for works organized in a collaborative way, all of these topics requiring better information flow between organizations. Academics, practitioners and suppliers of information technologies resources are answering this demand through systematic approach for information systems integration, which involves specifics: techniques, concepts,

professional and tools. The adoption of systematic approach results in the creation of an adequate environment for management of IS integration, named as IS integration layer. This article presents a research carried out with big Brazilian corporations about their management vision and attitudes related to IS integration matter.

**Key-words:**

Information systems integration. Integration environment. Integration layer.

## 1 A IMPORTÂNCIA DAS INTEGRAÇÕES ENTRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O AMBIENTE DE NEGÓCIOS

A proliferação de sistemas de informação (SI) nas organizações ocorrida ao longo dos últimos anos e originada a partir do movimento de substituição dos SI legados, como medida preventiva aos possíveis problemas com o “bug” do milênio, colaborou para identificação e divulgação dos grandes desafios e esforços necessários para integração dos SI. Desde então, o tema integração entre sistemas tem recebido uma crescente atenção de pesquisadores e praticantes e, mais recentemente, começou a ser percebido como aspecto crítico ao bom desempenho das organizações.

Muitos dos atuais desafios presenciados pelos administradores contemporâneos têm como causa a falta de integração entre SI ou mesmo o uso de soluções inadequadas de integração. Administrativamente, os problemas acarretados pela falta ou inadequação das integrações entre SI podem ser percebidos sob diferentes pontos de vista, dependendo da área de especialização e interesse do pesquisador. A seguir, são descritos alguns dos problemas administrativos relacionados à integração entre SI (CUMMINS, 2002):

- perda de competitividade em função de ser incapaz de reduzir o tempo dos processos em decorrência de limitações das integrações empregadas, por exemplo, pelo uso de conexões assíncronas que ocorrem através de transmissão de pacotes de dados em períodos de tempo pré-estabelecidos;

- restringe a capacidade da organização em se habilitar como fornecedor ou parceiro estratégico de redes e ambientes colaborativos que exijam das entidades participantes o domínio de modernas tecnologias de integração;
- eleva custos e aumenta o risco de exposição a erros em decorrência do trabalho humano intensivo na re-digitação de dados de uma base de dados ou SI para outra base ou sistema;
- lentidão da organização em identificar e tratar eventos do negócio possíveis de serem percebidos pela comunicação de ocorrências registradas em outros SI, limitando a capacidade de inovação e produtividade da empresa;
- dificulta a evolução e aprimoramento dos processos de negócios em função de se evitar a alteração das tradicionais integrações de sistemas existentes ao longo do processo, postura justificada pelos altos custos e pelos receios de se gerar novos problemas quando da alteração destes meios legados de integração.

As organizações já compreendem o ambiente de integração entre SI como um componente crítico ao desempenho dos negócios. Várias pesquisas demonstram isso: em 2000, Benamatti e Lederer analisaram os nove principais desafios do gerenciamento das áreas de tecnologia da informação (TI). Entre estes, havia um denominado “novas integrações”, descrito por meio de quatro problemas: necessidade de criar novas interfaces entre múltiplas tecnologias da informação, necessidade de reescrever interfaces já existentes, incompatibilidade entre múltiplas TI e necessidade de customizar novas TI (BENAMATTI e LEDERER, 2000). Ao analisar as listas de prioridades dos CIOs, publicadas anualmente pelos institutos de pesquisas na área de TI, nota-se que nos últimos anos há referências a projetos de integração entre SI. As organizações mais sensíveis ao problema de integração entre SI, que já se aprofundaram no entendimento do problema e na busca de solução, declaram que a

missão principal de suas áreas de TI deslocou-se da entrega de novos SI para integração dos sistemas já disponíveis (MEEHAN, 2002). Em 2002, a empresa de pesquisa IDC entrevistou 1.350 CIOs, 80% destes apontaram a integração entre SI como elemento-chave ao atendimento dos aspectos críticos do negócio (LAM, 2005).

Com frequência cada vez maior, surgem eventos nos ambientes de negócio e no tecnológico, que demandam das organizações soluções mais eficazes para integração dos seus SI. A abordagem tradicional de integrar SI não é capaz de atender a esta demanda, tornando-se um grande entrave à competitividade. Descrevemos, nos parágrafos seguintes, alguns dos principais eventos do ambiente de negócios que têm motivado a busca por métodos mais eficazes para integração dos SI:

- Aumento da diversidade e quantidade dos sistemas de informação nas organizações: vários fatores de procedência técnica como também de negócios têm proporcionado o crescimento e diversidade dos SI nas organizações: a) soluções de SI especializados no atendimento de cada necessidade; b) opção pela compra de sistemas prontos, quando se desenvolvia sistemas sob medida, era muito comum aumentar o escopo do novo sistema de forma a desativar também sistemas menores ou periféricos que apresentariam dificuldades de integração; e c) fusões e aquisições de empresas que consolidam grandes coleções de SI;
- Busca por vantagens competitivas que implicam em melhor gestão da informação: as organizações promovem mudanças buscando tornarem-se mais competitivas, muitas vezes estas mudanças implicam na melhor integração dos seus SI internos (application to application – A2A) como também no melhor relacionamento ou integração destes com os demais SI externos (business to business – B2B), sistemas disponíveis junto a clientes, parceiros, órgãos governamentais e demais entidades.

- Exigências de órgãos reguladores por maior agilidade no trâmite das informações: órgãos reguladores, de diversos segmentos de indústria, têm definido procedimentos relacionados ao uso e manuseio de informações, que impactam diretamente nos requisitos de integração dos SI das organizações;
- Aumento das entidades que necessitam trocar informações com a organização devido à tendência pelo trabalho organizado de forma intensiva: Bell e Kozlowski (2002) desenvolveram um esquema que sintetiza as principais formas de organização e execução dos trabalhos: executado via pool de trabalho, seqüencial, recíproco e colaborativo/intensivo. Estas formas de organização do trabalho não são excludentes, se aplicam a necessidades distintas e se compõem para atender aos negócios da organização. Os fluxos comerciais, implementados hoje pelas soluções de TI para atender os ambientes colaborativos, tratam fluxos de trabalhos na sua grande maioria seqüencial e alguns de características recíprocas.

## 2 A PESQUISA: OBJETO, OBJETIVO E METODOLOGIA

Nas últimas décadas, as organizações têm sistematicamente introduzido novos SI que objetivam auxiliar o desenvolvimento de suas atividades operacionais e gerenciais. O histórico das diferentes demandas do negócio motivou a implementação de uma ampla diversidade de soluções de SI que introduziu um conjunto bastante diversificado de recursos de TI nas organizações. Como isso, as grandes organizações passaram a administrar os problemas da diversidade tecnológica na quase totalidade dos principais componentes do ambiente computacional: arquitetura de processadores, meios para armazenamento e gerenciamento de dados, soluções de impressão, canais de comunicação, arquitetura de software, recursos para integração entre sistemas entre outros.

Embora cada um destes componentes tenha forte integração e interdependência para geração

de resultados (entrega de serviços), sua evolução e níveis de maturidade são bastante diferenciados. A integração entre SI, por exemplo, está entre os recursos computacionais que só recentemente foi compreendido como um componente específico e importante de ser gerenciado, ou seja, ter um ciclo próprio de gestão assim como ocorre com os dados, com a rede de comunicação, com o desenvolvimento de software e tantos outros componentes críticos do ambiente computacional.

Apenas no início deste século que a questão da integração entre SI passou a ser compreendida e considerada pela academia e pelos praticantes (aqueles que estão atuando junto às organizações) dentro de um contexto mais amplo e de forma estruturada. Posto isto, temos que o objeto de interesse da presente pesquisa são as práticas para integração entre SI utilizadas pelas grandes organizações brasileiras, sendo o seu objetivo identificar o nível de compreensão, valor atribuído e atitudes gerenciais das grandes corporações brasileiras com relação às atividades de integração entre SI.

A partir da declaração do objetivo da pesquisa, podemos classificá-la como sendo de natureza exploratória, de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, empregando procedimentos de pesquisa bibliográfica e levantamento de dados em campo (GIL, 1991). O questionário foi o instrumento primário para atividade de levantamento de dados; composto por dez questões fechadas, foi encaminhado ao principal executivo da área de informática, o Chief Information Officer (CIO), para uma amostra inicial de 50 empresas de grande porte. Os critérios utilizados para seleção das organizações foram: (1) empresas citadas no ranking das Maiores e Melhores organizações brasileiras segundo a revista Exame; (2) empresas as quais os pesquisadores tivessem algum contato direto ou indireto com o CIO, ou seja, trabalhamos com uma amostra de conveniência dos pesquisadores.

Cientes do pouco conhecimento e discussão do tema ambiente de integração, os pesquisadores desenvolveram um algoritmo bastante criterioso para análise das respostas recebidas. Os questionários com resposta conflitante ou incompleta, identificados pelo algoritmo, tiveram seus problemas de preenchimento devidamente

analisados e documentados. Na seqüência, contactou-se os respondentes por meio de e-mails e ligações telefônicas, objetivando resolver os problemas mais simples, como o não preenchimento de alguma resposta ou mesmo o preenchimento de forma inadequada. A revisão de qualidade dos questionários resultou numa amostra final de 31 empresas respondentes, que foram efetivamente tabulados e utilizados pela pesquisa.

### 3 O CONTEXTO TECNOLÓGICO DA INTEGRAÇÃO ENTRE SI NAS ORGANIZAÇÕES

Para melhor evidenciar o desafio da integração de softwares, analisamos a seguir a evolução histórica das soluções adotadas para integrar SI, partindo das primeiras arquiteturas computacionais até se chegar à demanda atual. Os primeiros SI processavam lotes de dados (sistemas batch), funcionavam como um autômato finito, bastante específico e limitado no seu escopo. Não apresentavam necessidade de integração com outros sistemas, demandavam apenas dados como insumos para o seu processamento; estes geralmente eram gerados a partir de pools de perfuração de cartões e de digitação e eram disponibilizados na forma de arquivo de entrada para o processamento.

Na seqüência, da evolução histórica dos SI, surgiram os sistemas transacionais ou sistemas on-line (on-line transaction processing), estes eram desenvolvidos de forma a serem abrangentes no atendimento de uma área ou função do negócio. Eram sistemas monolíticos, operando em ambiente de processamento centralizado, com um conjunto de programas bastante consistentes e encapsulados nas atividades do negócio. O acionamento entre os programas de um mesmo sistema ocorria com o programa solicitante executando uma chamada (call interface) ao programa a ser acionado, procedimento tecnicamente conhecido como remote procedure call (RPC). Esta chamada poderia inclusive transferir dados para o programa solicitado.

A proliferação de sistemas OLTP e batch nas organizações geraram a demanda para troca de dados entre sistemas e entre organizações. A solução mais empregada foi a troca de arquivos

eletrônicos entre sistemas. A mesma tecnologia empregada no sistema batch, só que agora, ao invés dos dados serem gerados num pool de digitação, estes eram gerados por usuários finais por meio de programas de entrada e validação de dados dos sistemas OLTP. Com isso, cresceu a demanda por troca de informações entre SI, que ocorriam basicamente por meio da troca de arquivos, empregando os serviços de eletrônico data interchange (EDI). Historicamente, a solução EDI foi e continua sendo a solução mais empregada para troca de grandes volumes de dados digitais entre empresas (B2B).

O surgimento do computador pessoal (PC) no início da década de 80 propiciou os recursos necessários ao desenvolvimento da plataforma cliente-servidor. Esta nova arquitetura computacional proporcionou a proliferação do uso de SI em áreas até então não suportadas pelos caros e complexos ambientes computacionais centralizados de grande porte (mainframe), como também levou os SI às empresas menores, que não empregavam os recursos de TI devido ao alto custo das plataformas centralizadas.

Embora os sistemas gerenciadores de banco de dados já fossem utilizados desde a década de 80, foi na década de 90 que ocorreu sua implementação em larga escala no ambiente de negócios. A replicação do banco de dados e o acesso direto a uma mesma base de dados passaram a ser mecanismos muito empregados para integração entre SI. Atualmente, os sistemas corporativos, como o de gestão da cadeia de fornecedores (SCM), de gestão integrada (ERP) ou de gestão de relacionamento com clientes (CRM), entre outros, realizam a integração entre seus diversos subsistemas e programas utilizando-se do banco de dados e principalmente conexões pontuais desenvolvidas para conexões específicas entre dois sistemas (point to point connections).

O aumento da capilaridade dos SI nos processos de negócio, que havia começado com o surgimento da plataforma cliente-servidor, expandiu-se ainda mais com o surgimento da Internet aplicada aos negócios através das soluções de web applications. Clientes e fornecedores de diferentes portes passaram a ter maior participação em

termos de colaborar e complementar as transações digitais. Aspectos interessantes do problema da integração entre SI e seu impacto nos processos de negócios surgiram neste momento:

- a inviabilidade de se assegurar a execução simultânea de dois programas que deviam se comunicar em tempo real, por exemplo, via uma chamada call interface. Este tipo de integração requer a disponibilidade operacional das duas plataformas tecnológicas;
- a necessidade de se trocar informações e tratar os eventos de negócio à medida que eles acontecem, sem represá-los em períodos de tempo para posterior execução através da troca de arquivos;
- o vínculo técnico entre SI deveria ser o mais flexível possível, permitindo assim atender o dinamismo do rearranjo de integração entre eles. Fazer chamadas diretas entre programas, ou seja, por meio de linha de comando interna no programa, cria uma dependência mútua entre eles, fazendo com que o descarte de um sistema implique na alteração dos softwares de todos os demais SI que o acionem.

Para atender a estas demandas, foram desenvolvidas novas tecnologias de integração como as baseadas em mensagens e em componentes. A tecnologia de integração via mensagens emprega mecanismos de fila de mensagens (message queue) para comunicação entre sistemas. Nesta fila, todos os SI que são seus clientes, que se inscrevem ao serviço de fila, podem colocar ou retirar pacotes de informação, endereçados a qualquer SI subscrito no serviço. Assim, os sistemas de mensagem habilitam a comunicação assíncrona, desobrigando a conexão em tempo real entre aplicações distribuídas. Este método de integração habilita a integração entre organizações, onde a disponibilidade das aplicações não pode ser garantida, como também não cria dependência entre códigos fontes dos sistemas que se comunicam. Isto se deve ao fato da abordagem de "publicação e contratação" não requerer que os SI tenham que conhecer e mencionar em seu código fonte qualquer especificidade das demais aplicações.

Outra abordagem tecnológica recente e promissora para integração entre sistemas ocorre através do desenvolvimento de componentes de integração. Componentes são abstrações lógicas que representam programas ou base de dados, estando disponíveis para serem acionados por qualquer outro sistema que queira se comunicar com o programa ou base de dados que eles representem. Quando da alteração ou mesmo da substituição do programa ou base de dados que está disponível via componente, não há ocorrência de trabalhos adicionais junto aos demais sistemas que os acessam; o único ponto a ser alterado é o próprio componente que é o ponto de intersecção entre o programa ou base de dados nova ou alterada. Os ambientes de integração via mensagem também empregam recursos de componentes para que os SI se comuniquem com a camada de mensagens.

Como o aspecto central da pesquisa é a integração entre SI, apresenta-se no Quadro I um resumo dos recursos utilizados para integração entre SI, classificados a partir de três principais mecanismos: chamadas ou call interface, mensagens ou messaging e transferência entre arquivos ou data access / file transfer (BUTLER, 1999). Não há uma técnica de integração que possa ser considerada a melhor para uma organização, cada uma delas possui vantagens e desvantagens. O que é viável é a seleção da técnica mais apro-

priada para cada nova necessidade de integração. As aplicações podem integrar-se, empregando várias técnicas de integração, de forma a obter vantagens daquela que melhor atenda a cada nova demanda. Assim, a camada de integração entre SI pode ser entendida como um ambiente híbrido composto por diferentes técnicas de integração (HOHPE e WOOLF, 2003).

A diversidade dos recursos tecnológicos para integração entre SI ocorre, principalmente, por termos diversos locais ou pontos do ambiente computacional onde podem ocorrer as ações de integração. Esta complexidade requer pessoas, ferramentas e procedimentos específicos, para composição de um ambiente propício à gestão das integrações. Este ambiente começou a ser delineado nos últimos 4 anos, sendo hoje uma realidade nas organizações de vanguarda, sobretudo naquelas que atuam em ambientes altamente colaborativos, com forte envolvimento de fornecedores, clientes e demais interlocutores com troca intensiva de dados e informações.

Para evidenciar a evolução que representa a formação de ambientes específicos para integração entre SI, descrevemos a seguir a abordagem tradicional e a abordagem sistemática de integrar SI a qual é praticada nos ambientes específicos para integração entre SI (GARTNER, 2003).

#### Quadro I – Tecnologias que habilitam a integração entre SI

MENSAGENS (messaging) - aplicações são integradas pelo envio e recebimento de mensagens, utilizando tecnologias que empregam mecanismos de fila de mensagens (message queue). Exemplos de tecnologias que operam messaging: sistemas de e-mail e produtos para workgroup, como Microsoft Outlook e Lotus Notes; produtos específicos para integração entre sistemas via mensagem, como IBM MQ Series, Tibco, Vitria e Microsoft MQMS.
TRANSFERÊNCIA ENTRE ARQUIVOS OU COMPARTILHAMENTO DE DADOS (data access / file transfer) - neste mecanismo, as aplicações são integradas via acesso direto as suas bases de dados ou via transferência de arquivos. Exemplos de técnicas para data access ou file transfer: extração da base de dados fonte, transferência de arquivos e carga de dados em batch; leitura e gravação direta na base de dados, utilizando chamadas à base de dados ou gateways (ODBC ou EDA/SQL); replicação de base de dados.
CHAMADAS (call interface) - aplicações provêem interface possível de ser chamada, denominada API (application programmable interface). Exemplos de tecnologias que operam call interfaces: interfaces de processamento transacional como CICS da IBM e o Tuxedo da BEA; interfaces para aplicações do tipo "pacotes", como é o caso da BAPI para o SAP R/3; interfaces baseadas em objetos CORBA ou COM ou JavaBeans.

Fonte: autores

Na abordagem tradicional, o trabalho de integração entre SI é realizado pontualmente, como uma fase do projeto de desenvolvimento e implementação de um novo SI. Cada nova necessidade de integração é considerada como um problema local e único (RUH, 2001). O analista de sistemas responsável pelo novo SI analisa, especifica e gerencia o desenvolvimento das integrações requeridas. Estas são entregues, na maioria das vezes, na forma de software que são adicionados à nova aplicação e que estabelecem um forte vínculo com a outra ponta da integração – sistemas legados – os quais passam a estar integrados com a nova aplicação. Isto gera uma situação indesejada, que se denomina “perpetuação do legado”. Cada novo sistema que referencia diretamente um antigo sistema torna mais custoso, trabalhoso e arriscado o processo de substituição deste sistema legado, isto devido ao impacto em todos os demais sistemas, inclusive os mais recentes (LINTHICUM, 2001). Puschmann e Alt (2001) apresentaram uma fórmula para estimar a demanda de interfaces entre SI para um determinado ambiente computacional. Considerando N o número de SI e I o número total de interfaces, tem-se a seguinte equação:  $I = N * (N-1)$ . Esta fórmula retrata o cenário mais crítico, onde todos os sistemas integram-se com todos os demais.

Na abordagem sistemática de integrar sistemas, os arquitetos de integração, da equipe de integração, estudam a demanda de integração trazida pela equipe de projeto dos novos SI, utilizando ferramentas e técnicas apropriadas para desenvolver o elemento de integração mais apropriado. A solução pode ser, por exemplo, a conexão do novo sistema a uma camada de mensageria, a criação de componentes a serem acionados pelos demais sistemas que necessitem acessar os dados do novo sistema, entre outras alternativas possíveis de serem adotadas pela equipe de integração (DE SORDI, 2005). A análise das demandas tecnológicas e de negócio, possíveis de serem atendidas pelos modernos ambientes de integração, indica alguns dos principais

benefícios da abordagem sistemática para integração entre SI:

- a integração dos SI reduz o re-trabalho e favorece a automação de atividades. Re-digitação de dados, de um SI para outro, é uma das atividades que é eliminada quando da integração entre sistemas. Ambos passam a acessar o mesmo dado ou transportam dados de um sistema para outro sem esforços humanos;
- o recebimento de dados num determinado SI pode representar um evento de negócio, a passagem direta e íntegra de um sistema para outro, amplia a oportunidade de se identificar e monitorar eventos de negócio. Quanto maior a abrangência dos eventos de negócio tratados, menores serão as exceções a serem tratadas pelos funcionários bem como os custos para operação do processo;
- cresce a capacidade da empresa em adaptar seus processos de negócios, que, tradicionalmente, envolvem grande número de SI, tanto internos quanto externos à empresa. O ambiente de integração permite alterar de forma rápida, segura e com menores custos, os SI utilizados para implementação de um novo processo de negócio;
- torna viável a expansão da empresa de forma consistente, por exemplo, ao permitir a empresa consolidar amplos conjuntos de SI decorrentes de fusões e aquisições de outras empresas;
- viabiliza novos modelos de negócios, pela facilidade de incorporar e integrar novos SI, por exemplo, facilitando a integração dos diversos softwares necessários à empresa que deseja implementar uma estratégia de gestão de relacionamento;
- maior agilidade e capacidade da empresa em atender as regulamentações do mercado, evitando expor a empresa à penalidades pela não observância de novas regulamentações;

- habilita a empresa para gestão de seus processos de negócio, ao prover-lhe facilidades para medição, automação, revisão, planejamento e evolução do processo, por intermédio da integração dos diversos softwares utilizados para operação e gerenciamento do processo.

- 23% das empresas (7 de 31) informaram dedicar-se somente a A2A;
- 3% das empresas (1 de 31) informaram dedicar-se somente a B2B;
- 16% das empresas (5 de 31) informaram não dedicar-se à integração, seja interna ou externa.

#### 4 DADOS LEVANTADOS SOBRE A ABORDAGEM PARA INTEGRAÇÃO ENTRE S.I. NAS CORPORações

Iniciamos a análise dos dados levantados pela pesquisa de campo, interpretando algumas questões que foram inseridas com o objetivo de identificar a importância atribuída pelas organizações brasileiras aos ambientes ou camadas de integração entre SI. Se as organizações reconhecem o valor estratégico na eficaz gestão dos recursos de integração ou se estes são entendidos como um conjunto de componentes e atividades meramente operacionais.

##### 4.1 Profissionais e estrutura organizacional dedicados à integração entre SI

A pesquisa questionou os CIOs quanto aos recursos humanos da organização e de terceiros envolvidos nas atividades de operação, manutenção e desenvolvimento de integrações entre SI. Solicitou-se que se informassem: os nomes dos profissionais especializados envolvidos, quantidade destes profissionais, a área ou departamento destes, bem como o total de horas mensais de dedicação às atividades de integração. Estes dados foram discriminados individualmente para as atividades de integração de aplicações internas (A2A), assim como para as atividades de integração externas (B2B).

A primeira análise feita a partir destes dados foi identificar a percepção das empresas quanto aos seus esforços de integração, se limitados aos SI da própria empresa (A2A) ou se também destes com relação aos SI externos à organização (B2B). Os resultados obtidos foram:

- 58% das empresas (18 de 31 empresas) informaram dedicar-se tanto a A2A quanto a B2B;

As quantidades de homens-hora identificadas para os profissionais envolvidas com as atividades de integração foram convertidas em números de profissionais com dedicação em tempo integral, resultando em aproximadamente 4,2 funcionários dedicados às atividades de A2A e 1,6 funcionários para as atividades de B2B. Os cinco profissionais identificados com maior tempo de dedicação às atividades de A2A e B2B estão descritos na Tabela I. Quanto às atividades desempenhadas por estes profissionais, a pesquisa apontou que 35% do tempo destes é dedicado à manutenção das integrações já existentes e 65% para o desenvolvimento de novas integrações.

As horas de usuários-finais relatadas em atividades de integração entre SI devem ser muito superiores às apontadas, em função do CIO, respondente da pesquisa, ter maior visibilidade dos procedimentos e operações técnicas de integração que ocorrem na sua área. Atividades que ocorrem nas áreas usuárias, como re-digitação de dados de um sistema para outro, são menos perceptíveis para o CIO. Este viés não interfere na análise do método de integração praticado pelas organizações brasileiras, se sistemático ou tradicional, uma vez que esta análise se concentra nas especialidades dos profissionais das áreas técnicas de TI; porém, para os pesquisadores que forem se concentrar na análise de custos das integrações, é fundamental identificar também os esforços de integração realizados nas áreas usuárias.

**Tabela 1** – Distribuição do tempo de atividades relativas à integração entre SI segundo os profissionais envolvidos

INTEGRAÇÕES INTERNAS - A2A	INTEGRAÇÕES EXTERNAS - B2B
62,0 % - analista de sistemas	39,0 % - analista de sistemas
16,0 % - analista de negócios	10,5 % - arquiteto de integração
7,0 % - usuário	10,5 % - consultor
5,5 % - programador	9,0 % - analista de negócios
1,5 % - consultor	6,5 % - programador
8,0 % - outros profissionais	24,5 % - outros profissionais
100 % - do tempo empregado em atividades A2A	100 % - do tempo empregado em atividades B2B

Fonte: autores

Estes profissionais que atuam em atividades de integração entre SI estão lotados em divisões ou áreas diversas de TI. Estas não são dedicadas à integração entre SI e foram declaradas em sua grande maioria como: área de TI, gerência de TI, desenvolvimento de sistemas, e-business e administração de dados. Alguns nomes de áreas operacionais e gerenciais também foram citados: vendas, financeiro, logística, recursos humanos, entre outras. Estes nomes surgiram em função da citação a analistas de negócios e usuários finais que cooperam com as atividades de integração.

Quando questionados sobre a estrutura organizacional das suas empresas, se a mesma declara e evidencia os esforços de integração de SI, seja como um departamento dentro da área de TI ou mesmo fora desta, constituída por profissionais especializados em integração e desempenhando o papel de arquiteto/engenheiro de integração, a resposta obtida foi: 65% dos CIOs (20 dos 31 respondentes) afirmaram não ter uma área específica para gerir o ambiente de integração de SI. Os nomes dos profissionais envolvidos nas atividades de integração e, principalmente os nomes de departamentos e áreas onde estes estão lotados, nos permite concluir que as áreas específicas de integração declarada pelos demais 35% dos CIOs (11 dos 31 respondentes) respondentes são, em sua grande maioria, áreas matriciais, não declaradas formalmente no organograma das empresas, e compostas por profissionais lotados em outras áreas.

#### 4.2 Tecnologias de integração utilizadas pelas organizações

A pesquisa levantou os dados relativos às tecnologias aplicadas nas organizações para integrar SI, tanto as empregadas para a integração interna (A2A) quanto externa (B2B). Solicitou-se também que os CIOs informassem sua percepção sobre o futuro destas tecnologias, indicando quais eles acreditam ter alto potencial de aplicação futura, bem como aquelas com baixo potencial. A opinião sobre estas perspectivas tecnológicas também foram solicitadas distintamente para o ambiente de integração interno e externo. A tabulação destes dados está descrita na Tabela 2.

#### 4.3 Atitudes predominantes nas organizações quanto à integração

Uma das questões apresentadas solicitava a descrição do histórico de citações e priorização de projetos relacionados à integração entre SI em atividades de planejamento da empresa, mais especificamente nos planos estratégicos de TI e nos planos de negócios da organização. 60% dos entrevistados (19 dos 31 CIOs respondentes) afirmaram que a organização planejou algum projeto pertinente e relacionado ao tema camada ou ambiente de integração. Para estes casos, onde se afirmou ter algum projeto alvo de planejamento, solicitou-se a descrição do mesmo; a Tabela 3 apresenta um sumário da natureza dos projetos descritos.

**Tabela 2** – Recursos de TI empregados para integrar sistemas de informação nas organizações e a percepção dos CIOs quanto ao futuro destas tecnologias

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO APLICADAS À INTEGRAÇÃO ENTRESISTEMAS DE INFORMAÇÃO	% das organizações que utilizam tais TIUSO ATUAL		percepção dos CIOs quanto à aplicação futura destas tecnologias POTENCIAL FUTURO			
	A-2-A	B-2-B	A-2-A		B-2-B	
			Alto	Baixo	Alto	Baixo
<b>A - TROCA DE ARQUIVOS</b>						
Tradicional (flat file, TXT, ...)	97%	79%	14%	50%	7%	54%
Eletronic data interchange (EDI)	31%	75%	7%	61%	26%	42%
Extensible mark-up language (XML)	31%	50%	43%	7%	48%	12%
<b>B - BANCO DE DADOS</b>						
Replicação do banco de dados	66%	38%	29%	32%	22%	42%
compartilhamento do banco de dados	86%	38%	50%	11%	15%	31%
<b>C - CHAMADA A PROGRAMAS</b>						
Remote procedure call / call interface	62%	13%	7%	46%	0%	58%
Componentes e adaptadores para conexão	38%	33%	4%	29%	0%	27%
Web services (XML, SOAP)	34%	41%	29%	7%	41%	8%
<b>D - SISTEMA DE MENSAGEM</b>						
Arquitetura barramento / message bus (CORBA)	10%	4%	4%	50%	7%	42%
Arquitetura hub-and-spoke com message broker	21%	21%	21%	32%	19%	38%

Fonte: autores

Há diferentes classificações para as ações de integração, desde as mais elaboradas que trabalham com várias camadas, como a apresentada pelo Butler Group (1999): camada de transporte, de transação, de transformação, de tempo e de processo, até interpretações mais simplistas como a apresentada por Binstock (2004): camada de infra-estrutura, camada de dados e camada de processos. As soluções de integração podem ser desde soluções bastante abrangentes, que tratam de aspectos pertinentes às diferentes camadas, até soluções pontuais, voltadas para uma camada específica. As soluções indicadas pelos CIOs brasileiros como objeto de planejamento corporativo são todas bastante específicas, por exemplo, as soluções C e H citadas na Tabela 3, tratam especificamente da camada de infra-estrutura ou transporte; a solução F, voltada para camada de

processo e a solução G, voltada para camada de transformação ou de dados.

Entre as ações relacionadas à integração de SI, apontadas pelos CIOs como objeto de planejamento, não se identificou nenhuma iniciativa organizacional abrangente no sentido de realizar uma gestão efetiva do ambiente de integração dos SI. Os projetos descritos na Tabela 3 não demonstram uma preocupação perene com os objetos, componentes, metodologias, técnicas, ferramentas, profissionais e demais recursos importantes para gestão da camada ou ambiente de integração através de uma abordagem sistemática. Resumindo, um número limitado de organizações, 60% das pesquisadas, ou seja, 19 das 31 empresas, consideraram algum projeto de integração entre SI em seus planejamentos; projetos estes com escopo bastante distinto e limitado com relação à abordagem sistemática de se integrar SI.

**Tabela 3** – Projetos relacionados à camada ou ambiente de integração que constaram de alguma atividade de planejamento

	PROJETOS CITADOS PELOS CIOs	total de empresas que citaram o projeto
A	compra e implementação de sistema de informação integrado (ERP, CRM, SCM, ...) permitindo integração via banco de dados	10
B	construção de mecanismos para integração entre dois importantes sistemas de informação da organização	5
C	definição de estratégia e montagem de plataforma padrão para integração dos sistemas de informação (projeto EAI)	3
D	integração de fornecedores da empresa (projeto B2B)	3
E	montagem de base de dados corporativa	3
F	redesenho de processo de negócio considerando inclusive os aspectos tecnológicos, entre eles e a integração entre sistemas (projeto BPR)	2
G	sistema de informação gerencial atendo-se aos aspectos de transformação e formatação da informação (projeto de análise multi-dimensional, EIS, ...)	2
H	definição de protocolo de comunicação entre dois ambientes computacionais objetivando compor uma rede VPN via Internet	2

Fonte: autores

Outras informações levantadas na pesquisa apontam para uma predominância da percepção meramente operacional dos ambientes de integração de SI. A pergunta mais direta neste propósito foi: "Como a integração entre SI é entendida na sua organização?". 62% selecionaram duas das três respostas que fortemente caracterizam a abordagem tradicional:

- 52%, ou seja, 16 dos 31 CIOs, responderam: "como parte do trabalho técnico de desenvolvimento ou implementação de SI, onde o analista responsável pelo novo SI analisa, especifica e gerencia o desenvolvimento das integrações requeridas. A integração é entendida como parte de um produto principal que é o SI";
- outros 10%, ou seja, 3 dos 31 CIOs, assinalaram uma resposta que também retrata uma percepção operacional, porém mais bem estruturada do ponto de vista técnico: "como uma entidade ou recurso tecnológico que deve ser gerenciado independente dos SI, há uma camada / ambiente específico para integração de SI. Há em nossa organização uma equipe

voltada exclusivamente para o ambiente de integração, cada nova demanda de integração tem de ser discutida com essa equipe".

Embora os 38% dos respondentes restantes (12 dos 31 CIOs) tenham assinalado a alternativa correspondente à abordagem sistêmica. É presumível que este valor seja bem menor, em função do cruzamento de outros dados coletados pela pesquisa e por algum viés do próprio instrumento da pesquisa. Exemplificando outros dados que corroboram com esta análise temos: 65% dos respondentes (20 dos 31 CIOs) informaram que suas organizações não têm uma área voltada especificamente para integração de SI, com profissionais especializados desempenhando o papel de arquiteto/engenheiro de integração.

#### 4.4 Percepção dos CIOs quanto à importância do ambiente de integração

Outras questões foram introduzidas objetivando identificar a percepção dos CIOs brasileiros quanto a importância do ambiente de integração entre SI para o ambiente de negó-

cios. Apresentou-se aos respondentes uma lista de benefícios para o negócio com os quais, supostamente, as soluções de integração poderiam colaborar efetivamente para seu alcance, estes estão descritos na primeira coluna da Tabela 4. Solicitou-se ao respondente duas análises: primeiro o grau de dependência destes benefícios com relação a ambientes eficazes para integração de SI, sendo atribuído um valor no limite de

zero a quatro, onde zero significa “não há dependência” e quatro representando “totalmente dependente”; segundo, o quanto tais benefícios são importantes para o ambiente de negócio das empresas, sendo o valor um correspondente a “baixa importância”, dois a “média” e três a “alta”. As respostas dos CIOs a estas perguntas estão consolidadas e apresentadas nas duas últimas colunas da Tabela 4.

**Tabela 4** – Percepção dos CIOs quanto aos possíveis benefícios obtidos a partir da correta gestão das integrações entre SI

BENEFÍCIOS APRESENTADOS PARA ANÁLISE DOS CIOs	Dependência do ambiente de integração	Importância para o negócio
melhora o relacionamento com os nossos principais fornecedores, dando-lhes mais opções e facilidades para integrarem seus sistemas com os nossos.	2.8	2.4
melhora o relacionamento com os nossos grandes clientes, atendendo de forma mais ágil, com mais qualidade e flexibilidade as necessidades de integração entre os sistemas de informação destas empresas e os nossos sistemas de informação.	3.0	2.7
reduz a dependência entre as novas tecnologias e os sistemas legados, reduzindo a dificuldade de se substituir antigos sistemas de informação (evita perpetuação do sistemas legados).	2.9	2.3
facilita a composição de diferentes softwares internos e externos à empresa, de forma a compor um sistema de informação que seja capaz de atender aos desafios de automação e gerenciamento dos processos de negócio da empresa.	2.9	2.3
reduz custo e tempo do desenvolvimento/manutenção das integrações entre sistemas de informação, bem como aprimora a qualidade das mesmas.	2.9	2.5
habilita a organização a desenvolver uma arquitetura de software mais moderna e eficiente, ou seja, com menos restrições ou problemas futuros para incorporação de novas tecnologias.	3.0	2.6
proporciona meios eficientes para composição de softwares evitando assim a dependência da organização dos grandes fornecedores de sistemas monolíticos, ou seja, habilita mais alternativas viáveis para entrega de um sistema de informação para organização.	2.7	2.1

Fonte: autores

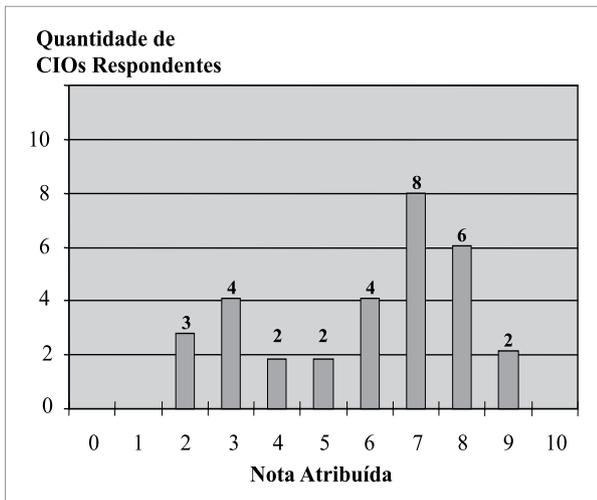
A análise das respostas aponta que os CIOs consideram o ambiente de integração como sendo muito importante para o alcance dos benefícios apresentados. A média dos sete valores apresentados para o “grau de dependência do ambiente de integração” é de 2,91. Quanto ao questionamento sobre a importância dos sete benefícios apresentados para o ambiente de negócio, a opinião dos CIOs é que eles são de média importância para o negócio

(nota média de 2,39). Estes números auxiliam a compreender uma das razões pelo pouco investimento das empresas brasileiras em ambientes de integração. O CIO, como principal responsável pela concepção do projeto do ambiente de integração dentro de uma abordagem sistemática e também pela sensibilização da organização quanto à sua importância, não o considera como um componente estratégico ou mesmo importante para o ambiente de negócios da empresa.

Esta percepção dos CIOs, aliada ao momento econômico recessivo, onde as principais metas estão voltadas à otimização dos recursos de TI já disponíveis, não favorecem à implementação da abordagem sistemática para integração de SI.

Na pesquisa também se identificou a avaliação dos CIOs quanto aos esforços e investimentos realizados pelas suas organizações no que refere-se à integração de SI. Utilizando-se da escala classificatória de Likert, os respondentes apontaram a sua percepção dos esforços realizados pela organização, escolhendo um número entre zero e dez, representando respectivamente: “esforço inexpressivo, muito a quem do que deveria ser feito” até a percepção máxima de “esforço magnífico, atendendo tanto a demanda do negócio, quanto às perspectivas tecnológicas”. O Gráfico 1 apresenta a consolidação das avaliações dos CIOs. 64% dos respondentes (20 dos 31 CIOs) atribuíram uma nota maior ou igual a seis aos esforços de suas organizações.

**Gráfico 1** – Avaliação dos esforços e investimentos das organizações na integração entre SI segundo os CIOs



Fonte: autores

Em complemento à classificação dos esforços realizados pela organização, com relação à integração dos SI, solicitou-se àqueles que os julgassem insuficientes, independentemente da avaliação atribuída, que apontassem os fatores

inibidores para realização dos investimentos necessários. Apresentou-se uma questão de múltipla escolha, contendo cinco alternativas de fatores inibidores, pré-definidos, com a possibilidade de se incluir um sexto fator se o respondente julgasse necessário. 55% dos CIOs (17 dos 31) que participaram da pesquisa afirmaram serem insuficientes os esforços de suas organizações, as razões apontadas para tal e a quantidade de CIOs que as indicaram, estão descritas abaixo:

- 11 dos 17 CIOs que consideraram o investimento insuficiente - falta de recurso financeiro;
- 9 dos 17 - falta de compreensão da importância das integrações entre sistemas para o negócio;
- 7 dos 17 - direcionamento excessivo da organização para outros recursos de TI, como aquisição de hardware, novos SI, segurança e mobilidade;
- 3 dos 17 - falta de competência tecnológica para desenvolver soluções de integração mais eficientes
- 3 dos 17 - falta de comprometimento, interesse e respaldo do comitê diretivo da organização;
- 1 dos 17 - organização atribui pouco valor aos recursos de TI.

## 5 ANÁLISES DOS DADOS LEVANTADOS PELA PESQUISA

A análise dos dados levantados pela pesquisa indica que nas organizações brasileiras predomina a abordagem tradicional para integração de SI. São diversos fatores identificados que, ao serem analisados conjuntamente, evidenciam esta caracterização: um deles é o fato das organizações não possuírem áreas e profissionais especializados na gestão das integrações; outra são os esforços concentrados quase que totalmente na integração dos SI internos à empresa (A2A). Este direcionamento para integração interna é evidenciado pelos projetos destacados pelos CIOs: implementação de grandes SI corporativos realizando a integração por meio de base de dados central e a construção de interfaces entre sistemas da organização (projetos A

e B da Tabela 3). Outro aspecto que caracteriza uma orientação quase que exclusiva à integração interna é o direcionamento dos recursos de homens-hora às atividades de A2A.

As soluções indicadas pelos CIOs brasileiros como objeto de planejamento corporativo são todas bastante específicas, por exemplo, as soluções C e H citadas na Tabela 3, tratam especificamente da camada de transporte; a solução F, voltada para camada de processo e a solução G, voltada para camada de transformação ou de dados. Não se identificou nenhuma iniciativa organizacional abrangente no sentido de realizar uma gestão efetiva do ambiente de integração dos SI. Os projetos descritos na Tabela 3 não demonstram uma preocupação perene com os objetos, componentes, metodologias, técnicas, ferramentas, profissionais e demais recursos importantes para gestão da camada ou ambiente de integração através de uma abordagem sistemática. Resumindo: um número limitado de organizações, 60% das pesquisadas, consideraram algum projeto de integração entre SI em seus planejamentos; projetos estes com escopo bastante distinto e limitado com relação à abordagem sistemática de se integrar SI.

Na pesquisa, os poucos profissionais especialistas em atividades de integração encontrados, por exemplo, o arquiteto de integração, e as contribuições mais significativas de homens-hora às atividades de B2B, foram apontados por empresas cujo objetivo principal é assegurar o fluxo de informação entre fornecedores e os principais compradores de um segmento. Estas empresas compõem o que administrativamente se denomina consórcio setorial, caracterizado pela união de grandes corporações de um segmento que objetivam criar um ambiente virtual e eficaz para o desenvolvimento de negócios. Os sócios, geralmente líderes no setor vertical, trazem um grande volume de transações e um grande número de associados a este ambiente virtual, garantindo assim a liquidez deste modelo. Se excluíssemos da pesquisa os consórcios setoriais, o cenário seria ainda mais direcionado às atividades de A2A.

O apontamento do profissional analista de sistemas como o maior envolvido nas ativi-

dades de A2A e B2B caracteriza bem o entendimento e a forma com que as organizações brasileiras lidam com a questão da integração de SI: novas integrações são percebidas como parte do trabalho técnico de desenvolvimento ou implementação de SI, em que o analista responsável pelo novo SI identifica, analisa, especifica e gerencia o desenvolvimento das integrações requeridas. A integração é entendida como parte de um produto principal que é o SI, ou seja, não há um gerenciamento efetivo do ambiente de integração bem como do monitoramento da qualidade operacional das integrações disponíveis e da análise da evolução destas. A ampla predominância da troca de arquivos como a solução tecnológica mais empregada pelas organizações para integração interna e externa, conforme apontado na Tabela 2, corrobora com esse parecer, que estabelece forte vínculo entre programas e dados através do código fonte dos programas, ou seja, demanda tempo intensivo de analistas de sistemas e programadores.

Conforme apontado na Tabela 2, a técnica de compartilhamento da base de dados já está, em conjunto com a técnica de troca de arquivos, entre as técnicas que predominam para A2A. A tendência é por uma predominância do compartilhamento de bases de dados, uma vez que esta foi a tecnologia mais indicada pelos CIOs como sendo de alto potencial para atender as demandas de A2A, enquanto que a troca de arquivos foi a tecnologia mais indicada como de baixo potencial para atender as futuras demandas de A2A. Esta informação está alinhada à tendência dos projetos de integração descritos na Tabela 3, que aponta para SI corporativos empregando bases de dados centrais. Este cenário se contradiz com a postura da abordagem sistemática para integração de SI, que enfatiza a preservação dos ativos de software já existentes, através do alinhamento e integração destes por intermédio das facilidades disponibilizadas pela camada técnicas de integração.

Na abordagem sistemática aplicada à gestão da camada ou ambiente de integração entre SI, o conceito de integração vai além do aspecto tecnológico de integrar aplicações, e é utilizado

como peça chave para o gerenciamento e operação dos processos de negócio. Reconhece-se que o acompanhamento e intervenção nas conexões entre SI permitem apontar gargalos, apontar eventos de negócios, aprimorar fluxos de trabalho, identificar e tratar exceções, ou seja, trata-se esta camada ou ambiente como um componente estratégico ao desempenho da organização.

A grande maioria das organizações brasileiras não realiza a gestão do fluxo de informação entre seus SI e destes para com sistemas de terceiros. Não há recursos aplicados à descrição e monitoramento destes fluxos de informação. O pouco conhecimento disponível gira em torno da descrição de interfaces existentes, por exemplo, o mapa das integrações existentes para o sistema ERP da empresa, as futuras integrações que serão necessárias para implementação de um sistema CRM ou as integrações responsáveis pela constante atualização da solução de data warehouse.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou que as corporações brasileiras apresentam uma percepção estritamente operacional do ambiente ou camada de integração de SI. Nestes ambientes predomina a abordagem tradicional para integração de SI, utilizando-se de conexões pontuais, sistema a sistema (point to point connections) e mais recentemente o compartilhamento de dados por meio de compartilhamento da base de dados (integração via banco de dados). Os trabalhos relativos às integrações são executados e gerenciados como sendo parte dos trabalhos da equipe de desenvolvimento, implementação e gerenciamento de SI, por meio de uma etapa específica do projeto, denominada de desenvolvimento das integrações necessárias ao novo SI.

A economia mundial recessiva que perdura desde o início deste século, reduz os investimentos nas áreas de TI das organizações e fortalece a tendência destas áreas em buscarem a maximização do retorno dos investimentos já realizados nos últimos anos. Destes investimentos, destacam-se, principalmente, a harmonização e integração dos diversos SI que foram introduzidos nas organizações, nos três últimos anos do século passado, com

o propósito de reduzir os riscos do “bug do milênio”. Este cenário explica o porquê de já ter ocorrido algumas ações mais estruturadas no campo da integração interna de SI (A2A).

Embora a atenção das empresas esteja voltada para integração interna (A2A), que está ainda por acontecer ou em desenvolvimento na maioria das organizações brasileiras, tal fato não reduz o valor e importância das integrações externas (B2B). As quatro razões de negócios apresentadas para descrever a crescente demanda por soluções de integração, tornam-se cada vez mais intensas e requeridas aos ambientes de negócios, sendo que todas, em maior ou menor grau, requerem integrações externas à organização:

- aumento das entidades que necessitam trocar informações com a organização devido à tendência pelo trabalho organizado de forma intensiva;
- busca de vantagens competitivas que implicam em melhor gestão da informação;
- exigências de órgãos reguladores por maior agilidade no tramite das informações;
- aumento da diversidade e quantidade dos SI nas organizações.

Os modelos de processos de negócios propostos nos últimos anos às organizações como sendo de excelência para competitividade, requerem uma forte colaboração entre suas diversas entidades envolvidas. Isso é constatado nas propostas de: Gestão de Relacionamento com Clientes (CRM), na interação requerida entre os profissionais de marketing, serviços e comerciais; na Gestão da Cadeia de Fornecedores (SCM), no relacionamento requerido entre as áreas de distribuição (interna), logística (externa) e produção; Gestão do Ciclo-de-vida de Produtos (Product Life-cycle Management - PLM), no relacionamento entre as áreas de pesquisa & desenvolvimento, serviços e marketing; para citar apenas alguns dos diversos processos de negócios almejados pelas organizações. A viabilização dos processos de negócios colaborativos, como CRM, SCM, PLM, requer da organização que irá coordená-los e das demais entidades envolvidas, não apenas o domínio de complexas abordagens administrativas (GON-

ÇALVES, 2000), como também implicará na revisão da gestão dos principais recursos da organização, entre eles a tecnologia da informação. A camada ou ambiente de integração é componente fundamental da nova arquitetura de TI necessária à eficaz operacionalização destes novos processos.

Este novo cenário em formação nas organizações, requerendo ambientes eficazes para integração entre SI, tanto internos quanto externos às empresas, proporciona desafios e oportunidades significativas à academia, mais especificamente à área de concentração em SI e TI. Entre estes muitos desafios e oportunidades podemos destacar: a) conscientização dos CIOs no tema: pela estruturação e apresentação dos conhecimentos relativos aos diversos recursos e práticas operacionais e gerenciais requeridas para montagem de um eficaz ambiente de integração entre SI dentro de uma abordagem sistemática; b) apresentação do valor agregado aos negócios: pelo desenvolvimento de pesquisas que gerem conhecimentos que auxiliem aos CIOs a identificarem oportunidades e reconhecerem o valor agregado pela adoção dos ambientes de integração dentro da abordagem sistemática. Estes são temas que configuram oportunidades para desenvolvimento de futuras pesquisas relacionadas ao tema integração entre SI.

## REFERÊNCIAS

BELL, B.; KOZLOWSKI, S. J. A typology of virtual teams: Implications for effective leadership. **Group & Organization Management**, Thousand Oaks; v. 27, n. 1, p. 14-49, 2002.

BENAMATTI, J.; LEDERER, A. L. Nine information technology management challenges. **Infor**, Ottawa; v. 38, n. 4, p. 336-358, 2000.

BINSTOCK, A. The many levels of business integration: business integration tying IT together. **SD Times**, New York, p. 4-5, Mar. 2004.

BUTLER GROUP. **Application integration management guide**. 1999. Disponível em: <www.butlergroup.com>. Acesso em: nov. 2005.

CUMMINS, F. A. **Enterprise integration: an architecture for enterprise and systems integration**. Nova York: John Wiley & Sons, 2002.

DE SORDI, J. O. **Gestão por processos**. São Paulo: Saraiva, 2005.

GARTNER GROUP. **Going beyond IT ROI: estimating the business value of process integration solutions**. Feb. 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, J. E. L. Processo, que processo? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 8-19, 2000.

HOHPE, G.; WOOLF, B. **Enterprise integration patterns: designing, building, and deploying messaging solutions**. London: Pearson Education, 2003.

LAM, W. An enterprise application integration (EAI) case-study: seamless mortgage processing at Harmond Bank. **The Journal of Computer Information Systems**, Stillwater, v. 46, n. 1, p. 35-43, Fall 2005.

LINTHICUM, D. **B2B application integration**. Boston: Addison Wesley, 2001.

MEEHAN, M. IT managers make EAI projects a top priority. **ComputerWorld**, Framingham, v. 36, n. 6, p. 14, Feb. 2002.

PUSCHMANN, T.; ALT, R. Enterprise application integration: the case of Robert Bosch Group. **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES**, 34., 2001. Hawaii. **Proceedings...** Hawaii: IEEE, 2001.

RUH, A.W.; MAGINNIS, F.X.; ROWN, W.J. **Enterprise application integration**. New York: John Wiley & Sons, 2001.