

---

# Construção de sistemas de informação baseados na Tecnologia Web

---

Luiz Antonio Zaneti Junior  
Antonio Geraldo da Rocha Vidal

## RESUMO

A Tecnologia *Web* foi criada como forma de divulgar o conhecimento científico, mas tem sido utilizada também como mecanismo de acesso a vários tipos de sistemas de informação empresariais, assim como de comunicação entre eles, gerando diversas oportunidades de negócios para as organizações. Os Sistemas de Informação baseados na Tecnologia *Web* (SIW) possuem características que permitem supor que o seu desenvolvimento apresenta diferenças em relação ao de sistemas não-*Web*. Neste artigo, conceituam-se os Sistemas de Informação para a *Web* e apresentam-se alguns dos impactos observados, por meio de estudos de casos múltiplos, no gerenciamento de seu desenvolvimento.

Recebido em 15/março/2004  
Aprovado em 02/dezembro/2005

**Palavras-chave:** sistemas de informação, *World Wide Web*, Tecnologia *Web*.

## 1. INTRODUÇÃO

Durante a década de 1990 foi criada uma nova tecnologia para a Internet: a Tecnologia *Web*. Ela surgiu com o objetivo de formar um **repositório** do conhecimento humano (BERNERS-LEE *et al.*, 1994) e está baseada em mecanismos de armazenamento, recuperação e visualização de documentos eletrônicos.

A Tecnologia *Web* funciona de forma relativamente simples: o **repositório** é formado por documentos eletrônicos armazenados em servidores ligados à rede mundial de computadores, a Internet, e que podem ser recuperados e visualizados a partir de qualquer computador conectado a ela. Tais documentos eletrônicos são chamados de páginas *Web* e podem referenciar outros, formando assim uma grande rede de informações, denominada *World Wide Web*, WWW, ou, simplesmente, *Web*.

Ao longo dos últimos anos, a Tecnologia *Web* foi evoluindo de forma a incorporar novos recursos e novas funções, deixando de ser apenas um mecanismo de acesso a um grande repositório de documentos eletrônicos

---

Luiz Antonio Zaneti Junior, Mestre em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP) e Engenheiro de Computação pela Escola Politécnica da USP, é Professor do Ibmec - Rio (CEP 20040-001 — Rio de Janeiro/RJ, Brasil).

E-mail: lzaneti@globo.com

Endereço:

Ibmec — Rio de Janeiro  
Avenida Rio Branco, 108  
Centro  
20040-001 — Rio de Janeiro — RJ

Antonio Geraldo da Rocha Vidal é Professor Doutor do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (CEP 05508-010 — São Paulo/SP, Brasil) e Coordenador de Projetos na Fundação Instituto de Administração.

E-mail: vidal@usp.br

estáticos para tornar-se uma rica interface de acesso dos usuários a novos sistemas de informação dinâmicos.

Por permitir a universalização do acesso à informação, a Tecnologia *Web* gera novas oportunidades de negócios. Atividades que envolvem interação com os clientes e fornecedores (por exemplo, compra, venda, atendimento pós-venda, suporte ao cliente, recrutamento e divulgação dos produtos, serviços e pedidos) podem ser transformadas para aproveitar os benefícios dessa tecnologia. Além disso, é possível utilizar os espaços **virtuais** de forma similar ao que é feito em outras mídias, como jornais e revistas.

Em muitos casos a localização física das empresas torna-se menos importante, pois, de certa forma, na *Web* todas as empresas estão à **mesma distância** dos clientes e parceiros de negócios. Por outro lado, o espaço **virtual** e a forma como a interface do sistema com os usuários é projetada têm sua importância ressaltada.

Algumas atividades podem ser feitas sem intermediação (YANES, 1998, p.42), como é o caso de alguns serviços oferecidos por órgãos governamentais. Por outro lado, novos intermediários podem ser criados (YANES, 1998, p.42), como serviços de busca na rede ou de agregação de informações.

Ao longo dos últimos anos, tem havido grande impulso nos negócios eletrônicos, principalmente do comércio negócio-para-consumidor (B2C) e negócio-para-negócio (B2B), e isso tem acontecido devido às oportunidades geradas pela evolução da Tecnologia *Web*.

Inicialmente houve grande crescimento de empresas, denominadas **pontocom**, criadas principalmente para aproveitar as oportunidades geradas por essa nova tecnologia. Em princípio, elas não tinham a necessidade de grandes instalações e o investimento necessário recaía principalmente na tecnologia. Porém, gradativamente, observa-se como uma tendência mais consistente a incorporação dos negócios eletrônicos através da Tecnologia *Web* pelas empresas tradicionais já estabelecidas no mercado, as quais tendem a sofrer diversas mudanças com a sua utilização.

A Tecnologia *Web* também impulsionou o desenvolvimento de sistemas interorganizacionais. Tais sistemas já existiam antes dela, mas estavam baseados em redes privadas de comunicação, de altos custo e complexidade e não na Internet. Esses sistemas permitem a troca direta de informações de negócios entre parceiros dentro de uma cadeia produtiva. Sistemas colaborativos, em que os parceiros trocam informações sobre previsão de demanda, estoques gerenciados pelo vendedor, aplicações de comércio eletrônico entre empresas com transferência eletrônica de pedidos e de fundos, utilizam as vantagens e facilidades da Tecnologia *Web*, como o baixo custo e a alta disponibilidade.

A Tecnologia *Web* deve causar grande impacto nos sistemas de informação das empresas, tanto na forma como estão sendo ou serão construídos quanto na maneira como estão sendo ou serão utilizados. Os sistemas de informação baseados nessa

tecnologia apresentam características diferentes dos sistemas desenvolvidos em outras tecnologias e, por isso, têm sido considerados por alguns autores (ISAKOWITZ, BIEBER e VITALI, 1998; PRESS, 1999) como uma nova geração de sistemas de informação e as diferenças dessa geração em relação às anteriores introduzem desafios gerenciais e técnicos (ISAKOWITZ, BIEBER e VITALI, 1998) para as organizações.

A área de Sistemas de Informação, especialmente de Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI), já vem sendo estudada há algumas décadas. Várias metodologias para guiar o processo de desenvolvimento foram propostas. Os novos sistemas de informação baseados na Tecnologia *Web* apresentam, entretanto, características que ainda não são bem atendidas pelas metodologias existentes (ISAKOWITZ, BIEBER e VITALI, 1998).

As diferenças dessa nova geração de sistemas de informação introduzem desafios gerenciais e técnicos (ISAKOWITZ, BIEBER e VITALI, 1998) e o seu sucesso dependerá principalmente do sucesso no desenvolvimento (ISAKOWITZ, BIEBER e VITALI, 1998). Os sistemas de informação baseados na Tecnologia *Web*, ou simplesmente Sistemas *Web*, envolvem recursos de hipertexto/hipermídia, informações estruturadas e não-estruturadas, arquitetura de comunicação assíncrona capaz de suportar grande número de acessos, questões de segurança (quando se utiliza infra-estrutura de comunicação pública) e interligação com os sistemas existentes, dentre outras questões ainda não completamente resolvidas pelas abordagens clássicas de sistemas de informação.

Várias metodologias para o desenvolvimento de sistemas baseados na *Web* têm sido propostas (SCHARL, 1999; ROSSI, SCHWABE e LYARDET, 1999; ISAKOWITZ, STOHR e BALASUBRAMANIAN, 1995; TROYER e LEUNE, 1998). Grande parte dos estudos aborda o desenvolvimento de novas técnicas, métodos e metodologias, mas poucos enfatizam a forma como o desenvolvimento tem sido feito nas empresas ou a avaliação do seu resultado.

Considerando que a demanda pela construção de novos Sistemas *Web* e pela sua interligação com os sistemas já existentes tem sido grande e supondo que tenderá a crescer ainda mais, é muito importante a realização de estudos visando entender e orientar como melhor conduzir o desenvolvimento de sistemas de informação baseados nessa tecnologia.

Como há “pouca pesquisa empírica no uso real das metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação” (HIRSCHHEIM, IIVARY e KLEIN, 1997) e poucos estudos têm analisado como tal processo tem ocorrido, esta é uma boa oportunidade para produzir um estudo exploratório sobre o desenvolvimento de sistemas de informação baseados na Tecnologia *Web* que possa trazer contribuições relevantes para a aplicação da tecnologia nos negócios empresariais.

Neste artigo, conceituam-se os Sistemas de Informação para a *Web* (SIW) e apresentam-se alguns dos impactos, observados

por meio de estudos de casos múltiplos, no gerenciamento de seu desenvolvimento.

Ressalte-se que, embora o termo desenvolvimento possa envolver diversas questões, focou-se o estudo nos aspectos relacionados a projeto e construção dos sistemas, assim como na adoção de metodologias e técnicas de apoio. Está fora do escopo deste trabalho analisar o alinhamento dos projetos desenvolvidos com as necessidades do negócio ou propor alguma metodologia para o desenvolvimento de sistemas.

## 2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BASEADOS NA TECNOLOGIA WEB

### 2.1. World Wide Web e Tecnologia Web

Neste texto, diferenciar-se-á o termo *Web* de *Tecnologia Web*. Enquanto a *Tecnologia Web* será definida como o conjunto de padrões para comunicação, endereçamento e apresentação de informações, a *Web* será definida como o conjunto formado por todas as informações e serviços (recursos computacionais) que podem ser recuperados ou utilizados através da *Tecnologia Web*.

Assim, a tecnologia *Web* pode ser definida como um sistema de padrões que inclui os descritos a seguir.

- **Padrão de endereçamento** — todos os recursos da *Web* possuem um endereço eletrônico único e podem ser localizados de qualquer lugar-ponto da Internet, independentemente da plataforma computacional em que o recurso reside. Cada endereço é chamado de *Uniform Resource Locator* (URL).
- **Padrão de comunicação** — a *Tecnologia Web* utiliza um protocolo de comunicação que permite a solicitação e a obtenção de recursos da *Web*. Esse protocolo, chamado *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), permite a busca de recursos em diversos formatos e não somente de hipertexto como o nome sugere.
- **Padrões de estruturação das informações** — o padrão da *Tecnologia Web* para apresentação das informações está baseado numa linguagem de marcação chamada *Hypertext Markup Language* (HTML). Essa linguagem define os elementos para a visualização de informações. Com a evolução da *Tecnologia Web* foi criada uma metalinguagem chamada *Extensible Markup Language* (XML) que permite definir de forma extensível como uma informação pode ser estruturada e trocada entre sistemas de informações, diretamente pela Internet.

### 2.2. Aplicação da Tecnologia Web

Um campo crescente de pesquisa é o que procura adicionar características da hipermídia aos sistemas de informação

tradicionais. “Os benefícios de adicionar funcionalidade hipermídia às aplicações de sistemas de informação são que a hipermídia proporciona acesso navegacional, contextual para ver informação e que representa conhecimento em uma forma relativamente próxima das estruturas cognitivas organizacionais que as pessoas usam. Assim, a hipermídia apóia **entendimento**” (BIEBER *et al.*, 1997, p.35).

Esse campo tem sido impulsionado pela evolução da *Tecnologia Web*, uma vez que ela pode ser considerada um sistema hipermídia (ANDERSON, 1997, p.157; NÜRNBERG e ASHMAN, 1999; OSTERBYE e WIIL, 1996), sendo a *World Wide Web* “o maior sistema distribuído de hipermídia em uso” (ANDERSON, 1997, p.157).

Para aproveitar as facilidades de hipermídia, a *Tecnologia Web* começou a ser utilizada como mecanismo para a divulgação de informações. A figura 1 ilustra o funcionamento da *Tecnologia Web* para acesso a um *Web Site* tradicional, com documentos eletrônicos basicamente estáticos.

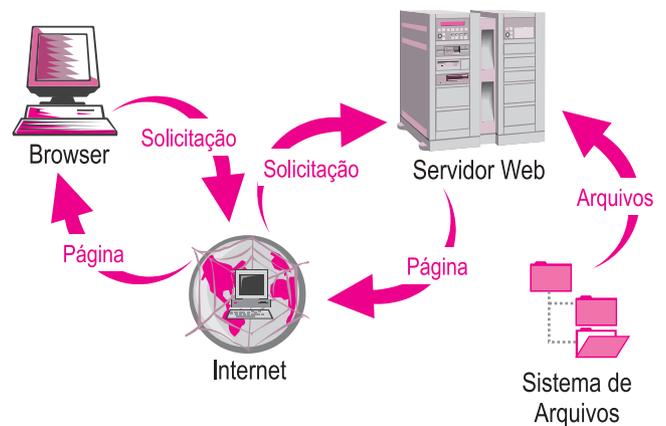
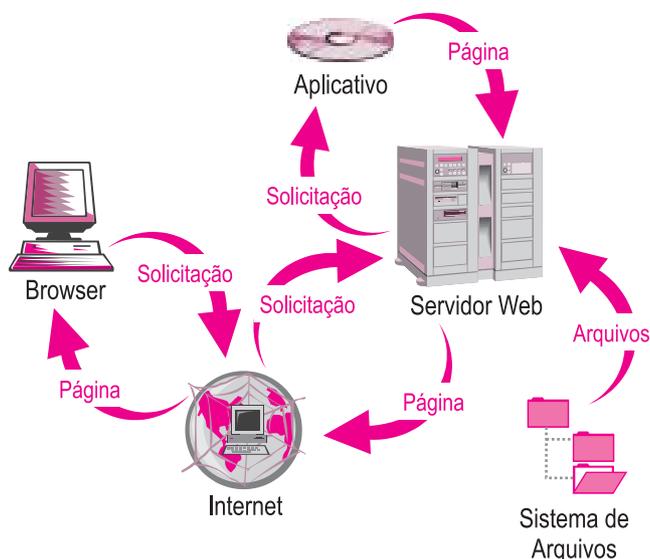


Figura 1: Funcionamento da Tecnologia Web para Acesso a um Web Site Tradicional

Ao longo do tempo, novos recursos foram acrescentados à *Tecnologia Web*. Eles permitem que essa tecnologia seja utilizada como infra-estrutura de acesso a sistemas de informação. Dessa forma, os usuários interagem com os sistemas por meio dos próprios navegadores *Web*, fornecendo informações aos servidores, os quais processam e geram dinamicamente as respostas aos usuários. Assim, a troca de informações entre usuários e *Web* é bidirecional, de forma similar ao que ocorre com os sistemas de informação baseados nas tecnologias tradicionais.

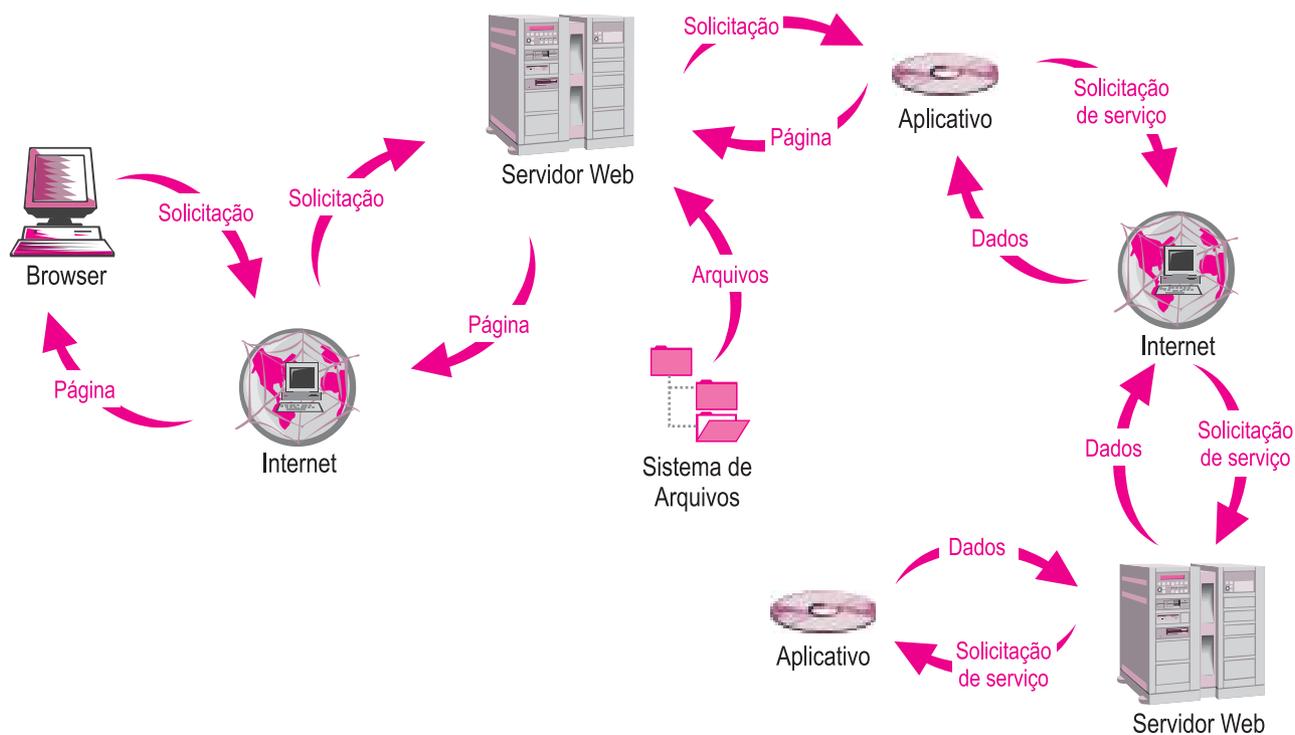
A figura 2 ilustra o funcionamento da *Tecnologia Web* como plataforma para acesso a sistemas de informação.

Uma limitação para a utilização da *Tecnologia Web*, conforme mostrado, era o fato de que ela fazia apenas a intermediação entre o navegador e o aplicativo, mas, caso o aplicativo precisasse se comunicar com outro sistema, deveria utili-



**Figura 2: Utilização da Tecnologia Web como Plataforma de Acesso a Outros Sistemas de Informação**

zar uma tecnologia tradicional. Para eliminar essa restrição, novas extensões foram recentemente desenvolvidas e incorporadas à Tecnologia Web, permitindo que seja usada também como infra-estrutura de comunicação entre sistemas, como ilustra a figura 3.



**Figura 3: Tecnologia Web como Plataforma de Comunicação entre Sistemas**

Os novos sistemas de informação podem trocar informações com quaisquer outros sistemas disponíveis na Web, permitindo, por exemplo, que algumas funções — ou módulos — de um sistema sejam desenvolvidas e processadas em uma organização e outras sejam desenvolvidas e processadas em outras organizações. Em outras palavras, a Tecnologia Web passa a ser a infra-estrutura de comunicação tanto entre pessoas e sistemas quanto também entre os próprios sistemas. Isso elimina diversas barreiras até então existentes para a interligação direta entre sistemas de informação e também entre organizações.

### 2.3. Sistemas de informação baseados na Tecnologia Web (SIW)

Para Press (1999, p.13), “se considerarmos os sistemas de processamento em lote, os sistemas de compartilhamento de tempo e as aplicações cliente-servidor como as três primeiras gerações de processamento de dados empresariais, a quarta geração é a dos Sistemas de Informação baseados na Web”, os quais são caracterizados pela universalização do acesso às redes de computadores e pela utilização de sistemas de padrões abertos para a comunicação. Várias denominações têm sido dadas a tais sistemas, como: *Web Sites*, *Web-Based Information Systems (WBIS)*, *Web Information Systems (WIS)*, *Sistemas Web*, *Aplicações Web* e *Sistemas de Informação Web*. Neste artigo, serão chamados de *Sistemas de Informação Baseados na Tecnologia Web (SIW)*.

Os SIW apresentam diferenças com relação aos sistemas tradicionais. Uma delas diz respeito ao modo de acesso à informação, que é feito através da navegação, característica intrínseca da hipermídia. Ou seja, independentemente de como um usuário chegou a uma página, “ele normalmente tem a opção de acesso às páginas ligadas à página atual; selecionando uma ligação específica, ele fará com que a página apontada pela ligação seja exibida; esse processo pode ser repetido indefinidamente” (SCHWABE, ROSSI e GARRIDO, 1998, p.3).

Outra diferença com relação aos sistemas convencionais é que, enquanto esses apresentam restrições quanto ao local de acesso, os SIW utilizam o conceito de acesso universal. “Acesso universal significa que você põe algo na *Web* e pode acessá-lo de qualquer lugar; não importa qual sistema de computador você esteja utilizando, ele é independente de onde você está, que plataforma você está rodando, ou qual sistema operacional você comprou [...]” (BERNERS-LEE, 1996).

Também existem algumas diferenças entre os sistemas de informação baseados na Tecnologia *Web* e os *Web Sites* tradicionais. Enquanto os últimos permitem apenas que os usuários possam recuperar informações, os SIW são projetados para que também seja possível alterá-las, ou seja, neles os usuários podem processar dados de negócio interativamente (TAKAHASHI, 1998, p.103).

Além disso, os *Web Sites* convencionais são projetados para usuários anônimos, oferecendo normalmente apenas uma visão para todos (TAKAHASHI, 1998, p.103). Em contraste, os SIW buscam atender uma comunidade identificada de usuários, os quais têm tarefas e requisitos específicos e, freqüentemente, precisam de visões específicas para atingir suas tarefas.

Os SIW apóiam o trabalho e, geralmente, são altamente integrados com outros sistemas não-*Web*, como bancos de dados e sistemas de processamento de transações (ISAKOWITZ, STOHR e BALASUBRAMANIAN, 1995, p.79).

Finalmente, a estrutura de navegação de um *Web Site* tradicional é projetada principalmente para facilitar a busca e o entendimento de informações, enquanto a estrutura de navegação dos SIW é “projetada para apoiar fluxo de trabalho específico” (TAKAHASHI, 1998, p.103).

Segundo Isakowitz, Bieber e Vitali (1998, p.78), as aplicações de sistemas de informação baseados na Tecnologia *Web* podem ser classificadas em quatro grandes tipos, abordados a seguir.

- **Sistemas de apoio ao trabalho interno** — tipicamente, utilizam uma Intranet como infra-estrutura de comunicação. Substituem ou servem de interface de acesso a sistemas de informação já existentes nas tecnologias tradicionais.
- **Sites de presença na Web** — ferramentas de *marketing* utilizadas para alcançar consumidores fora da empresa.
- **Sistemas de apoio ao comércio eletrônico** — sistemas que apóiam interações com os consumidores, como compras *on-*

*line*. Tipicamente, comunicam-se com sistemas já existentes em outras tecnologias, como sistemas de processamento de pedidos e sistemas de controle de estoques.

- **Sistemas de apoio ao comércio entre empresas** — sistemas que apóiam interações com outras empresas. Tipicamente, utilizam uma Extranet como infra-estrutura de comunicação e comunicam-se com outros sistemas já existentes em outras tecnologias, como processamento de pedidos e sistemas de controle de estoques.

### 3. METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Introna e Whitley (*apud* WHITLEY, 1998, p.68) definem metodologia como um conjunto estruturado de técnicas e ferramentas usadas para resolver um problema específico, no caso o desenvolvimento de sistema de informação (DSI).

Jayaratra (*apud* IIVARY, HIRSCHHEIM e KLEIN, 2000-2001, p.180) levantou, em 1994, a existência de mais de mil metodologias para o DSI, e Rossi e Brinkkemper (1996, p.209) chegaram a usar a expressão “selva de metodologias” para descrever esse grande número de abordagens existentes.

Para que seja possível comparar as metodologias, ressaltando semelhanças e diferenças, é preciso ter uma estrutura conceitual para classificação. Sem tal estrutura, fica difícil identificar os aspectos essenciais de cada metodologia, assim como sua aplicação e limites.

Iivary, Hirschheim e Klein (2000-2001) propuseram uma estrutura para classificação de metodologias de DSI. Os autores consideraram que muitas metodologias utilizam recursos e técnicas em comum e dificilmente surge alguma com características totalmente novas. No quadro 1 apresenta-se um resumo da estrutura proposta.

### 4. METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 4.1. Estudo de caso

Existem várias maneiras de fazer pesquisa em ciências sociais, tais como experimentos, pesquisas de campo, pesquisas históricas, análise de dados históricos e estudo de caso (YIN, 1994, p.1). Cada estratégia representa “um caminho para investigar um tópico empírico seguindo um conjunto de procedimentos pré-especificados” (YIN, 1994, p.15) e tem vantagens e desvantagens, dependendo de três condições (YIN, 1994, p.1): o tipo de questão de pesquisa, o controle que o investigador tem sobre eventos comportamentais reais e o foco em fenômenos contemporâneos ou históricos.

Yin (1994, p.6) sugere as situações em que cada estratégia de pesquisa é mais adequada, como pode ser visto no quadro 2.

O fenômeno a ser estudado neste trabalho é contemporâneo,

## Quadro 1

## Resumo de Seis Enfoques Funcionalistas

Enfoque	Enfoque Estruturado	Modelagem da Informação	Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)
Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar um enfoque que ajude a produzir <i>Software</i> de alta qualidade (confiável e de fácil manutenção) de uma forma produtiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar um enfoque para o desenvolvimento de sistemas de informação (bancos de dados) no nível empresarial que permita o desenvolvimento coordenado de aplicações de sistemas integrados numa evolução a longo prazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar um enfoque para o desenvolvimento de sistemas que apóiam, principalmente, a tomada de decisão semi-estruturada</li> </ul>
Princípios Diretores e Crenças	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separação do modelo essencial do modelo de implementação</li> <li>• Documentação detalhada para tornar o processo de desenvolvimento visível</li> <li>• Notações gráficas</li> <li>• Modelos de processos / transformações particionáveis de cima para baixo para esconder a complexidade</li> <li>• Especificação gráfica sem ambigüidade e com redundância mínima</li> <li>• Balanceamento de modelos com alta coesão e baixo acoplamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os dados formam uma base estável para sistemas de informação</li> <li>• Separação de esquemas/modelos conceituais e internos</li> <li>• O esquema conceitual é a teoria do universo do discurso</li> <li>• O esquema conceitual forma o modelo essencial para um sistema de informação</li> <li>• Aplicações são construídas no topo do esquema conceitual</li> <li>• O desenvolvimento de SI deveria ser baseado em uma metodologia rigorosa como a engenharia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O propósito de um SAD é apoiar em vez de substituir uma decisão</li> <li>• O uso de um SAD é interativo; o uso de SAD implica aprendizado</li> <li>• Um SAD evolui</li> </ul>
Conceitos Fundamentais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo essencial <i>versus</i> modelo de implementação</li> <li>• Transformação (processo)</li> <li>• Fluxo de dados</li> <li>• Depósito de dados</li> <li>• Terminador</li> <li>• Módulo</li> <li>• Coesão</li> <li>• Acoplamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universo de discurso</li> <li>• Informação/banco de dados</li> <li>• Esquema conceitual</li> <li>• Esquema interno</li> <li>• Esquema externo</li> <li>• Entidade</li> <li>• Atributo</li> <li>• Relacionamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decisão semi-estruturada</li> <li>• Banco de dados</li> <li>• Modelo da base</li> <li>• SAD específico</li> <li>• Gerador de SAD</li> </ul>
Princípios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um processo passo a passo no nível detalhado de atividades de análise e de projeto</li> <li>• Dependente da situação no nível <b>estratégico</b> (em cascata, prototipagem, concorrente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto incremental do esquema conceitual</li> <li>• Integração de visões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento evolucionário (adaptativo)</li> </ul>
Enfoque	Enfoque Infológico	Enfoque Orientado a Objeto	Enfoque Sociotécnico
Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar um enfoque que ajude a garantir que as necessidades dos sistemas de informação sejam realmente desenvolvidas</li> <li>• Sistemas que dêem contribuição positiva à organização</li> <li>• Que usuários entendam o sistema</li> <li>• Que o sistema seja de fácil manutenção, portátil e eficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar um enfoque que ajude a garantir que os produtos serão entregues ao usuário em tempo e dentro do orçamento</li> <li>• Que os produtos atendam aos requisitos dos usuários</li> <li>• Que as solicitações dos usuários para modificar o sistema e/ou consertar erros sejam atendidas no tempo adequado</li> <li>• Que produtos mais sofisticados sejam oferecidos para manter vantagem competitiva</li> <li>• Que mudanças em padrões e na tecnologia sejam mantidas atualizadas e que as equipes de projeto se sintam motivadas e com sucesso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar um enfoque para o desenvolvimento de SI que permita aos futuros usuários ter um papel importante no projeto do sistema, para prover satisfação no trabalho em adição aos objetivos mais técnicos e operacionais, e garantir que o novo sistema esteja rodeado por um sistema organizacional que funcione adequadamente</li> </ul>

(continua...)

**Quadro 1**

**Resumo de Seis Enfoques Funcionalistas**

(continuação)

Enfoque	Enfoque Infológico	Enfoque Orientado a Objeto	Enfoque Sociotécnico
Princípios Diretores e Crenças	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinção entre os problemas <b>infológicos</b> e <b>datalógicos</b></li> <li>Um sistema de informação é um modelo do sistema objeto</li> <li>O problema <b>infológico</b> deveria ser resolvido antes do problema <b>datalógico</b></li> <li>O usuário deveria controlar o desenvolvimento (especialmente no nível <b>infológico</b>)</li> <li>Níveis de modelagem e um sistema integrado de linguagens de descrição</li> <li>permitem efetiva participação do usuário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise, projeto e implementação integrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoprojeto de um sistema de trabalho</li> <li>Especificação crítica mínima</li> <li>Processo de projeto sem fim determinado</li> <li>Ajuste entre os subsistemas técnico e social</li> <li>Otimização de junção</li> <li>Funções redundantes</li> </ul>
Conceitos Fundamentais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problema <b>infológico</b> <i>versus</i> problema <b>datalógico</b></li> <li>Sistema objeto</li> <li>Atividade</li> <li>Fluxo de material</li> <li>Fluxo de informação</li> <li>Conjunto de informações/mensagens</li> <li>Relação de precedência</li> <li>Arquivo</li> <li>Consolidação de arquivo</li> <li>Consolidação do processo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Domínio do problema <i>versus</i> domínio da implementação; objeto e classe; encapsulamento; ocultação de informação (implementação); herança; polimorfismo; comunicação entre objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema técnico</li> <li>Sistema social</li> <li>Variância</li> <li>Unidade de operação</li> <li>Necessidades técnicas</li> <li>Necessidades sociais (satisfação no trabalho)</li> </ul>
Princípios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise da informação baseada em precedência de cima para baixo e análise de componente</li> <li>Projeto de baixo para cima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolvimento iterativo e incremental</li> <li>Reutilização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participação do usuário</li> <li>Projeto sociotécnico</li> <li>Evolução</li> </ul>

Fonte: Iivary, Hirschheim e Klein (2000-2001, p.192).

**Quadro 2**

**Situações Relevantes para Diferentes Estratégias de Pesquisa**

Estratégia	Forma de Questão da Pesquisa	Requer Controle sobre Eventos Comportamentais?	Foca em Eventos Contemporâneos?
Experimento	Como, por quê	Sim	Sim
Pesquisa de campo	Quem, o quê, onde, quanto, quantos	Não	Sim
Análise de dados históricos em arquivos (exemplo: estudo econômico)	Quem, o quê, onde, quanto, quantos	Não	Sim/Não
Histórico	Como, por quê	Não	Não
Estudo de caso	Como, por quê	Não	Sim

Fonte: Yin (1994, p.6).

não se tem controle sobre os eventos, procura responder questões **como e por quê**, e as questões contextuais são extrema-

mente relevantes. Assim, acredita-se que o estudo de caso seja o método de pesquisa mais adequado.

## 4.2. Tipos de projetos para estudos de caso

Yin (1994, p.38-39) define quatro tipos básicos de *design* de estudos de caso. O quadro 3 ilustra esses tipos.

**Quadro 3**

### Tipos Básicos de Design para Estudos de Caso

	Caso Único	Múltiplos Casos
Holístico (unidade de análise única)	Tipo 1	Tipo 3
Embutido (múltiplas unidades de análise)	Tipo 2	Tipo 4

Fonte: Yin (1994, p.39).

Yin (1994, p.38-39) cita as três principais razões para realizar estudos de caso único: quando o caso representa um caso crítico, em que é possível testar ou expandir a teoria existente; quando o caso representa um caso extremo ou único; quando o caso permite que o investigador observe e analise um fenômeno previamente inacessível para investigação científica. Além dessas, o autor cita outras situações em que o estudo de caso único é indicado.

Embora os casos a serem estudados possam ser classificados na primeira categoria, ou seja, casos críticos que permitem expandir a teoria existente, optou-se por estudar mais de um caso de forma a permitir analisar em mais de um contexto o processo de desenvolvimento de SIW. Por outro lado, como o objeto deste estudo é de natureza holística, uma vez que se quer descrever o processo de desenvolvimento como um todo, utilizar-se-á apenas uma unidade de análise. Portanto, neste trabalho utilizou-se o tipo 3 de *design*.

## 4.3. Estudo do processo de construção de SIW

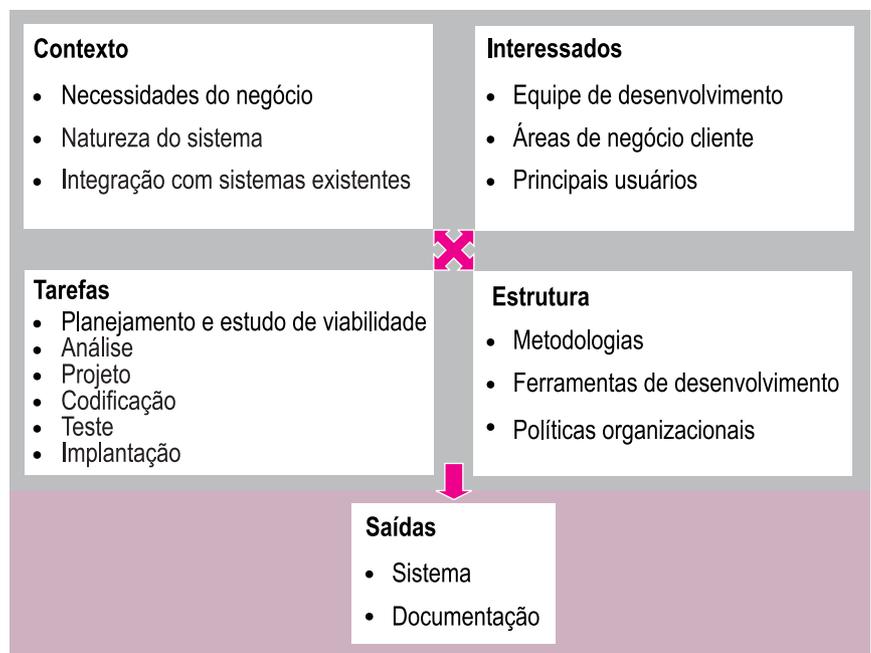
Para estudar o processo de construção de SIW, desenvolveu-se uma pesquisa exploratória e qualitativa em que foram analisados oito casos em sete empresas de diversos segmentos. Os casos foram selecionados por conveniência e os dados foram coletados por meio de entrevistas em profundidade com pessoas envolvidas diretamente no desenvolvimento dos sistemas, como coordenadores de projetos, gerentes de desenvolvimento e analistas de sistemas. As entrevistas foram realizadas em dezembro de 2002 e ao longo do primeiro semestre de 2003.

Para a condução do estudo foi utilizado o modelo de pesquisa descrito na figura 4.

O conceito **contexto** corresponde ao ambiente organizacional em que ocorreu o desenvolvimento do SIW. Foram considerados os seguintes aspectos do contexto:

- **necessidades do negócio** — a literatura sugere inúmeras possibilidades de utilização de Sistemas de Informação para alteração tanto dos processos empresariais quanto da estrutura organizacional (ALTER, 1996; DAVENPORT, 1994; LUCAS, 1997; LAUDON e LAUDON, 1998). O nível do impacto dos Sistemas de Informação nas organizações determina, em grande parte, o esforço a ser feito no desenvolvimento, podendo influenciar tanto a estrutura quanto as tarefas desenvolvidas ao longo do desenvolvimento;
- **natureza do sistema** — os Sistemas de Informação podem ser classificados de várias formas (O'BRIEN, 2001; GORRY e MORTON *apud* LUCAS, 1997). Cada tipo de sistema pode influenciar de maneira distinta a estrutura e as tarefas desenvolvidas. É possível supor que abordagens adequadas, por exemplo, para a construção de sistemas de apoio a decisões estruturadas e de controle operacional podem não ser adequadas para o desenvolvimento de sistemas de apoio a decisões não-estruturadas e voltadas para o planejamento estratégico;
- **integração com sistemas existentes** — é o conjunto das regras definidas, atividades desenvolvidas e produtos gerados que permitiram a interligação do SIW com os sistemas existentes.

O conceito **interessados** representa as pessoas ou grupos com interesse na saída ou resultado de um esforço de desen-



**Figura 4: Modelo Conceitual da Pesquisa**

volvimento de Sistema de Informação (SAMBAMURTHY e KIRSCH, 2000). Foram considerados os seguintes grupos de interessados:

- **equipe de desenvolvimento** — ela é composta pelas pessoas diretamente envolvidas na construção do sistema, como líder de projeto, analistas, projetistas, programadores, *designers*, arquitetos de sistema e outros;
- **áreas de negócio cliente** — representam os grupos de pessoas que encomendaram e patrocinaram o desenvolvimento do Sistema de Informação. Esses grupos são, geralmente, os maiores beneficiários do sistema;
- **principais usuários** — são os representantes dos usuários que efetivamente utilizarão o sistema.

O conceito **tarefas** representa todas as atividades para a construção do Sistema de Informação. Foram consideradas as seguintes atividades no conceito tarefas:

- **planejamento e estudo de viabilidade** — tais atividades podem ter sua importância ressaltada ou diminuída conforme o contexto e a estrutura do desenvolvimento. É provável, por exemplo, que os Sistemas de Informação que possibilitam um nível grande de impacto na organização requeiram um planejamento mais detalhado do que aqueles cujo impacto é menor. Da mesma forma, sistemas desenvolvidos por meio de estratégias evolutivas podem, eventualmente, estar baseados em um planejamento menos detalhado;
- **análise** — define o problema a ser resolvido. É uma atividade crucial para garantir que o Sistema de Informação atenda as necessidades do negócio. Pode variar com relação ao grau de formalidade com que é feita, mas é fundamental em qualquer projeto de sistema;
- **projeto** — permite propor a solução para o problema definido na atividade de análise. Através do projeto, o modelo da solução é delineado. O projeto é representado, geralmente, por meio de diversos modelos. Nos SIW, um aspecto de grande relevância do projeto é a definição da navegação ao longo do sistema;
- **codificação** — é a conversão do projeto em um produto de *software*, baseado em uma ou mais ferramentas ou linguagens de programação;
- **teste** — representa as tentativas de localização de falhas no sistema. Tais falhas podem ocorrer tanto na definição do problema (análise) e no delineamento da solução (projeto) quanto na conversão das especificações para o *software*;
- **implantação** — é o conjunto de atividades que permite a utilização do sistema. Inclui a carga inicial dos dados, a conversão dos dados de outros sistemas, o treinamento dos usuários, a instalação e configuração dos componentes de *software* nos computadores e a substituição do sistema antigo pelo novo.

O conceito **estrutura** representa as políticas e atividades que guiam o desenvolvimento do Sistema de Informação.

Foram considerados os seguintes aspectos no conceito estrutura:

- **metodologias** — representa o conjunto das técnicas de modelagem utilizadas, assim como sua seqüência ao longo do desenvolvimento do sistema;
- **ferramentas de desenvolvimento** — é o conjunto das ferramentas utilizadas ao longo da construção do sistema e inclui as ferramentas de apoio a análise, projeto, programação e teste;
- **políticas organizacionais** — é o conjunto de políticas referentes ao desenvolvimento de Sistemas de Informação existentes na organização. Inclui políticas para o controle da qualidade do processo de desenvolvimento, a utilização de metodologias e de ferramentas, a padronização da documentação gerada, a linguagem de modelagem utilizada, a codificação e o teste.

As **saídas** são o conjunto de resultados ou produtos gerados ao longo do desenvolvimento do Sistema de Informação. Foram consideradas as seguintes saídas:

- **sistema** — são os benefícios proporcionados aos usuários do sistema e dos grupos que encomendaram e patrocinaram o sistema. É preciso ressaltar, entretanto, que tais benefícios são analisados sob o ponto de vista da equipe de desenvolvimento, ou seja, são os benefícios gerados aos usuários e clientes conforme percebidos pela equipe;
- **documentação** — conjunto de documentos gerados que inclui a documentação técnica, a documentação de ajuda (*help*) aos usuários do sistema, a documentação de apoio ao treinamento e a documentação dos procedimentos de instalação e operação do sistema.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nos casos estudados, são analisados a seguir os principais resultados com relação ao processo de construção de Sistemas de Informação Baseados na Tecnologia *Web*.

### 5.1. Imagem institucional

Um fator que influenciou o desenvolvimento do SIW nas organizações foi a possibilidade de melhoria da imagem institucional, oferecendo aos clientes e/ou parceiros sistemas baseados na Tecnologia *Web*. Em alguns casos estudados, tal aspecto levou à implementação de soluções menos robustas, mas que pudessem ser desenvolvidas rapidamente, e somente em uma segunda etapa é que ocorreu (ou ocorreria) maior preocupação com sua otimização e qualidade.

Isso mostra que um efeito da Tecnologia *Web* é permitir que pessoas externas à organização possam utilizar o sistema e torná-lo um instrumento primordial de comunicação e interação, influenciando fortemente a imagem organizacional perante seus usuários (clientes e parceiros de negócio). O fato

de muitos SIW serem utilizados por pessoas externas à organização tem influência direta nas decisões de projeto e grande impacto nos negócios.

## 5.2. Alta especialização

Os SIW envolvem, tipicamente, muitas tecnologias. São utilizados vários tipos de linguagens de programação e ferramentas, tais como as voltadas para o processamento nos navegadores, para a geração das páginas HTML e de animações, para a implementação de bancos de dados e das regras de negócio. Quando o sistema é utilizado por mais de uma organização, outras tecnologias são envolvidas, como as voltadas para a comunicação. Como consequência, há grande especialização dos profissionais de Tecnologia de Informação (TI), pois dificilmente um mesmo profissional consegue conhecer profundamente todas as tecnologias necessárias para sua construção.

**As vantagens da Tecnologia Web devem levá-la a substituir ou complementar grande número de sistemas de informação atualmente em operação nas organizações.**

A especialização também ocorre nas empresas de consultoria em TI, o que dificulta a comunicação entre todos os envolvidos (clientes, usuários, consultores e analistas de sistemas), assim como o gerenciamento do esforço de desenvolvimento.

Como consequência da especialização de tarefas, em alguns casos estudados houve a necessidade de contratar várias empresas fornecedoras de serviços de TI, cada uma voltada para um tipo de atividade. Além disso, devido à diversidade de tecnologias envolvidas nos SIW, em alguns casos foi preciso manter equipes de desenvolvimento maiores do que o normal, pois cada profissional de TI era especialista em uma ou algumas tecnologias, não havendo tanta liberdade para organizar o trabalho e dividir as tarefas entre os membros da equipe de desenvolvimento.

## 5.3. Pequena experiência dos profissionais

Provavelmente devido à recente evolução da Tecnologia Web, os profissionais que a conhecem não possuem experiência em desenvolvimento de sistemas de informação, mas apenas em desenvolvimento de *Web Sites* para a divulgação de informações, sendo o inverso também verdadeiro. Conseqüentemente, muitas vezes os usuários não compreendem as diferenças entre *Web Sites* tradicionais e sistemas de informação para a Web, o que os leva a estabelecer expectativas irreais com relação ao desenvolvimento, dificultando em alguns casos sua construção.

Ainda parece ser difícil contratar serviços de desenvolvimento de SIW, uma vez que as empresas de *software* também possuem, de forma exclusiva, mais experiência em desenvolvimento de sistemas de informações tradicionais ou em desenvolvimento de *Web Sites* estáticos. Aparentemente, ainda há pouca experiência em desenvolvimento de SIW.

## 5.4. Projetos-piloto

O desenvolvimento de sistemas de informação com a Tecnologia Web não precisa necessariamente de ferramentas sofisticadas e pode ser feito, por exemplo, através de editores de texto simples e ferramentas abertas e livres (sem custo). Embora provavelmente tenha implicações na produtividade da construção do sistema, tal abordagem permite que sejam desenvolvidos SIW com investimento relativamente baixo em ferramentas de apoio, talvez viabilizando projetos em que a disponibilidade de investimento seja pequena.

Em alguns dos casos estudados, o SIW desenvolvido foi visto como um **projeto-piloto** da Tecnologia Web. Assim, algumas empresas ainda estão testando as possibilidades e as dificuldades relacionadas à tecnologia através de projetos menos críticos e de menor risco. Em outros casos, o SIW foi utilizado para atender aspectos mais críticos do negócio, como comunicação com parceiros. Nesses casos, para diminuir o risco da tecnologia, os SIW foram concebidos com arquitetura simples e sem implementar as regras de negócio. Somente em um dos casos o SIW oferecia funções de maior risco para o negócio e foi concebido com arquitetura mais complexa. Nesse caso, a implantação tem sido através de pilotos, em que a tecnologia pode ser testada em ambiente real, antes de ser utilizada mais amplamente. Assim, acredita-se que a Tecnologia Web ainda está sendo **testada** nas organizações e que somente após estar disseminada é que novos projetos mais críticos serão desenvolvidos.

## 5.5. Integração com sistemas existentes

Pôde-se observar, pelos casos estudados, que os SIW são normalmente concebidos de forma integrada com os sistemas existentes e com outros sistemas desenvolvidos em paralelo. Isso exige que o desenvolvimento deva contemplar tarefas voltadas para o entendimento dos outros sistemas de informação da própria organização e de organizações parceiras de forma a permitir plena integração.

Todos os casos estudados envolveram alguma forma de integração entre o SIW desenvolvido e os sistemas existentes na organização, mesmo que em alguns ela tenha sido projetada inicialmente para operar com intervenção manual e somente depois ser automatizada.

Um aspecto interessante é que nos três casos em que ocorreu maior integração, não houve uma delimitação clara entre as fronteiras do SIW e dos demais sistemas. De fato, o

novo sistema passou a ser naturalmente considerado como sendo formado pelo conjunto dos sistemas já existentes e pelo SIW. Em tais casos, essa alta integração refletiu-se em todas as atividades do desenvolvimento, em especial nas de planejamento, uma vez que não estava claro o que deveria ser implementado no projeto do SIW e o que pertenceria a outro sistema.

Em um dos casos estudados, foi implementada uma forma de comunicação do SIW com os sistemas baseados em *main-frame*, o que abre inúmeras possibilidades de novas aplicações em negócios por permitir acesso universal pela Internet aos sistemas processados em computadores de grande porte. Além de permitir incorporar os novos recursos oferecidos pela Tecnologia *Web*, essa solução minimiza o esforço de alteração ou reconstrução de sistemas em operação. Em vários setores, em que grande parte das aplicações é processada nessa plataforma, diversos novos serviços poderão ser oferecidos a parceiros e clientes.

### 5.6. Comunicação entre sistemas

Em todos os casos estudados, a Tecnologia *Web* foi utilizada como mecanismo de comunicação entre os usuários e sistemas. Em nenhum caso houve a implementação de comunicação entre sistemas. Talvez seja consequência de a Tecnologia *Web* ainda estar, conforme descrito anteriormente, em fase de adoção inicial nas empresas pesquisadas. Acredita-se que deverá haver uma nova etapa (ou iteração) no desenvolvimento de alguns SIW voltada para a integração de sistemas distintos, usando a Tecnologia *Web*.

### 5.7. Desenvolvimento liderado por profissionais de TI

O desenvolvimento dos SIW, nos casos estudados, foi conduzido por profissionais de TI com experiência no desenvolvimento de sistemas de informação baseados em tecnologias convencionais. Não foram conduzidos por equipes de profissionais com formação artística ou jornalística, como são frequentemente formadas as equipes que desenvolvem *Web Sites* estáticos. Por outro lado, embora as equipes possuíssem perfil predominantemente técnico, alguns profissionais revelaram mais experiência em desenvolvimento da interface do que em desenvolvimento da arquitetura do Sistema de Informação.

Em um dos casos foi observado que quase todas as empresas que participaram da seleção para a contratação dos serviços de desenvolvimento do SIW propuseram metodologias de desenvolvimento que abordavam apenas aspectos visuais da interface com os usuários, não incluindo outras atividades de especificação e modelagem de sistemas que certamente seriam úteis. Isso talvez indique que, embora os SIW estejam sendo reconhecidos como sistemas de informação, ainda há uma

associação entre Tecnologia *Web* e desenvolvimento de *Web Sites* tradicionais, os quais possuem funcionamento basicamente estático.

Notou-se, portanto, que o desenvolvimento da interface com os usuários em sistemas baseados na Tecnologia *Web* possui importância bem maior do que nos sistemas convencionais.

## 6. COMENTÁRIOS FINAIS

Embora a Tecnologia *Web* esteja sendo utilizada como plataforma para a implementação de sistemas de informação, seu uso ainda está, pelo menos nos casos estudados, em estágios iniciais, com projetos sendo desenvolvidos como **piloto** sem a utilização da tecnologia para a comunicação entre sistemas. Algumas características da Tecnologia *Web*, como a universalização do acesso e a possibilidade de utilização de interfaces mais ricas, têm direcionado o desenvolvimento dos sistemas de informação para a participação de profissionais de outras áreas além da de tecnologia.

Como a arquitetura dos SIW possibilita a utilização da própria Tecnologia *Web* para a comunicação entre os módulos de um mesmo sistema, acredita-se que novos impactos no desenvolvimento dessa geração de sistemas estarão cada vez mais presentes nos projetos de sistemas, conforme aumente a utilização dessa tecnologia.

As vantagens da Tecnologia *Web* devem levá-la a substituir ou complementar grande número de sistemas de informação atualmente em operação nas organizações. Em função disso, elas precisam estar preparadas para construí-los ou **adquiri-los** de forma adequada, econômica e segura. As principais recomendações, que podem ser obtidas a partir dos casos analisados, para as organizações gerirem essa mudança são:

- por ter impacto maior na imagem organizacional, o processo de desenvolvimento de SIW deve ser feito de forma a permitir que sua interface e suas funções estejam alinhadas com a imagem que a organização deseja comunicar para a comunidade;
- embora os SIW envolvam a Tecnologia *Web*, a qual tem sido utilizada principalmente como meio para publicação de informação, eles são, antes de tudo, sistemas de informação. Assim, os seus planejamento, desenvolvimento e gerenciamento devem ser feitos de forma similar ao que ocorre para os sistemas de informação convencionais, em vez de utilizar as abordagens para o desenvolvimento de *Web Sites* tradicionais;
- a diversidade de tecnologias envolvidas nos projetos típicos de SIW e o aumento da participação de profissionais de outras áreas além da de TI ampliam a complexidade do desenvolvimento desses sistemas. Com isso, abordagens de desenvolvimento mais evolutivas e incrementais, com a utilização de **projetos-piloto**, são aparentemente mais adequadas, uma vez que permitem diminuir o risco da tecnologia. ◆

- ALTER, S.L. *Information systems: a management perspective*. 2<sup>nd</sup> ed. Menlo Park: Benjamin Cumings, 1996.
- ANDERSON, K.M. Integrating open hypermedia systems with the World Wide Web. In: CONFERENCE ON HYPERTEXT AND HYPERMEDIA, 8., 1997, Southampton. *Proceedings...* Southampton, UK: ACM, Apr. 1997. p.157-166.
- BERNERS-LEE, T. The World Wide Web — past, present and future. *Journal of Digital Information*, [S.R.], v.1, n.1, Aug. 1996. ISSN: 1368-7506. Disponível em: <<http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v01/i01/BernersLee/>>. Acesso em: 11 ago. 2002.
- BERNERS-LEE, T. *et al.* The World-Wide Web. *Communications of the ACM*, New York, v.37, n.8, p.76-82, Aug. 1994.
- BIEBER, M. *et al.* Fourth generation hypermedia: some missing links for the World Wide Web. *International Journal of Human-Computer Studies*, Duluth, MN, USA, v.47, n.1, p.31-65, July 1997. Disponível em: <<http://ijhcs.open.ac.uk/bieber/bieber.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2001.
- DAVENPORT, T.H. *Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994. p.60.
- HIRSCHHEIM, R.; IIVARY, J.; KLEIN, H.K. A comparison of five alternative approaches to information systems development. *Australian Journal of Information Systems*, Wollongong, Australia, v.5, n.1, p.3-29, Sept. 1997.
- IIVARY, J.; HIRSCHHEIM, R.; KLEIN, H.K. A dynamic framework for classifying information systems development methodologies and approaches. *Journal of Management Information Systems*, Armonk, NY, USA, v.17, n.3, p.179-218, Winter 2000-2001.
- ISAKOWITZ, T.; BIEBER, M.; VITALI, F. (Ed.). Web information systems. *Communications of the ACM*, New York, v.41, n.7, p.78-80, July 1998.
- ISAKOWITZ, T.; STOHR, E.A.; BALASUBRAMANIAN, P. RMM: a methodology for structured hypermedia design. *Communications of the ACM*, New York, v.38, n.8, p.34-44, Aug. 1995.
- LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. *Management information systems: new approaches to organization and technology*. 5<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.
- LUCAS, H.C. *Information technology for management*. 6<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 1997.
- NÜRNBERG, P.J.; ASHMAN, H. What was the question? Reconciling open hypermedia and World Wide Web research. In: CONFERENCE ON HYPERTEXT AND HYPERMEDIA, 10., 1999, Darmstadt. *Proceedings...* Darmstadt, Germany: ACM, Feb. 1999. p.83-90.
- O'BRIEN, J.A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet*. São Paulo: Saraiva, 2001.
- OSTERBYE, K.; WILL, U.K. The flag taxonomy of open hypermedia systems. In: CONFERENCE ON HYPERTEXT AND HYPERMEDIA, 7., 1996, Bethesda. *Proceedings...* Bethesda, MD, USA: ACM, Mar. 1996. p.129-139.
- PRESS, L. The next generation of business data processing. *Communications of the ACM*, New York, v.42, n.2, p.13-16, Feb. 1999.
- ROSSI, M.; BRINKKEMPER, S. Complexity metrics for systems development methods and techniques. *Information Systems*, Trier, Germany, v.21, n.2, p.209-227, Mar. 1996.
- ROSSI, G.; SCHWABE, D.; LYARDET, F. Web application models are more than conceptual models. In: ER'99, 1999, Paris. *Proceedings...* [S.I.]: ER Workshops, 1999. Disponível em: <<http://citeseer.nj.nec.com/rossi99web.html>>. Acesso em: 9 jul. 2002.
- SAMBAMURTHY, V.; KIRSCH, L.J. An integrative framework of the information systems development process. *Decision Sciences*, Oxford, UK, v.31, n.2, p.391-411, Spring 2000.
- SCHARL, A. A conceptual, user-centric approach to modeling Web information systems. In: AUSTRALIAN WORLD WIDE WEB CONFERENCE, 5., 1999, Ballina. *Proceedings...* Ballina, Australia: Southern Cross University, Apr. 1999.
- SCHWABE, D.; ROSSI, G.; GARRIDO, A. *Designing Web information systems*. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 1998. p.1-19. ISSN 0103-9741.
- TAKAHASHI, K. Metalevel links: more power to your links. *Communications of the ACM*, New York, v.41, n.7, p.103-105, July 1998.
- TROYER, O.M.F.; LEUNE, C.J. WSDM: a user centered design method for Web sites. In: AUSTRALIAN WORLD WIDE WEB CONFERENCE, 7., 1998, Brisbane. *Proceedings...* Brisbane, Austrália: Elsevier, Apr. 1998. p.85-94. Disponível em: <<http://www7.scu.edu.au/programme/fullpapers/1853/com1853.htm>>. Acesso em: 9 jul. 2002.
- WHITLEY, E.A. Method-ISM in practice: investigating the relationship between method and understanding in Web page design. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 19., 1998, Helsinki, Finland. *Proceedings...* Atlanta, Georgia: Association for Information Systems, Dec. 1998. p.68-75. Disponível em: <<http://is.lse.ac.uk/wp/pdf/wp71.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2002.
- YANES, B. The emerging role of electronic marketplaces on the Internet. *Communications of the ACM*, New York, v.41, n.8, p.35-42, Aug. 1998.
- YIN, R.K. *Case study research: design and methods*. 2<sup>nd</sup> ed. Thousand Oaks: Sage, 1994.

ABSTRACT

### The construction of Web-based information systems

The Web Technology was created to divulge the scientific knowledge, although it has been used as a way to access several types of business information systems as well as to facilitate the communication between them, generating many business opportunities for the organizations. Web-based Information Systems (WIS) have characteristics that allow us to assume their development is different from non-Web information systems. In this text we conceptualized web-based information systems and presented some impacts, observed through multi-case studies, in the management of Information Systems Development.

**Uniterms:** information systems, World-Wide Web, Web Technology.

RESUMEN

### La construcción de sistemas de información basados en la Tecnología Web

La Tecnología *Web* ha sido creada como medio de divulgar el conocimiento científico, pero también ha sido utilizada como mecanismo de acceso a varios tipos de sistemas de información empresarial, así como de comunicación entre sí, lo que genera diversas oportunidades de negocios para las organizaciones. Los sistemas de información basados en la Tecnología *Web* (SIW) poseen características que permiten suponer que su desarrollo presenta diferencias en comparación con los sistemas no *Web*. En este artículo, se conceptúan los Sistemas de Información para *Web* y se presentan algunos de los impactos observados, por medio de estudios de casos múltiples, en la gestión de su desarrollo.

**Palabras clave:** sistemas de información, *World Wide Web*, Tecnología *Web*.

**RAUSP**  
Revista de Administração

### INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

Os autores interessados podem requisitar uma cópia das Instruções por carta, telefone, fax ou correio eletrônico.



por carta

Secretaria Editorial  
Revista de Administração  
Av. Prof. Luciano Gualberto, 908 - Sala F-101  
Cidade Universitária  
05508-010 - São Paulo - SP



por telefone

(11) 3818-4002  
(11) 3091-5922



por fax

(11) 3818-4002  
(11) 3091-5922



por e-mail

[rausp@usp.br](mailto:rausp@usp.br)

A Rausp encoraja os autores interessados a requisitarem as instruções **antes** de enviarem seus trabalhos.

Na Internet: [www.rausp.usp.br](http://www.rausp.usp.br)