

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**UMA ABORDAGEM PARA O GERENCIAMENTO DO
PROJETO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA
WEB COM CARACTERÍSTICAS SAZONAIS**

Alexandre Moreira Kappel

Porto Alegre, 2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**UMA ABORDAGEM PARA O GERENCIAMENTO DO
PROJETO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA WEB
COM CARACTERÍSTICAS SAZONAIS**

Alexandre Moreira Kappel

Orientador: Professor Dr. José Luis Duarte Ribeiro

Banca Examinadora:

João Fortini Albano, Dr.

Prof. Depto. de Engenharia de Produção e Transportes / UFRGS

Júlio Carlos de Souza van der Linden, Dr.

Prof. Centro Universitário Ritter dos Reis

Liane Werner, Dra.

Profa. Depto. de Estatística / UFRGS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção como requisito parcial à obtenção do título de
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Área de concentração: Gerência de Produção e Ergonomia

Porto Alegre, janeiro de 2006

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Prof. José Luis Duarte Ribeiro, Dr.
PPGEP / UFRGS
Orientador

Prof. Luis Antônio Lindau, Ph.D.
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

João Fortini Albano, Dr.

Prof. Depto. de Engenharia de Produção e Transportes / UFRGS

Júlio Carlos de Souza van der Linden, Dr.

Prof. Centro Universitário Ritter dos Reis

Liane Werner, Dra.

Profa. Depto. de Estatística / UFRGS

“Dar o exemplo não é a melhor maneira de
influenciar os outros. - É a única.”

Albert Schweitzer.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar primeiramente agradecendo aos meus pais Júlio e Maria Cecília e ao meu irmão Guilherme, que tanto me ajudaram e me apoiaram em minhas escolhas. Um agradecimento especial para o meu amor, Simone Gabrieli, minha companheira dos últimos 6 anos. Um obrigado a todos os integrantes da minha família: tios, tias, primos e primas. Não citarei os nomes para não esquecer de ninguém e porque seria necessário mais 2 páginas.

Um muito obrigado para as pessoas que convivo no PPGE/UFRRGS, lugar que posso quase chamar de minha *segunda* casa e, onde já faço parte da equipe há 6 anos, quando iniciei como bolsista de iniciação científica. Um agradecimento aos meus colegas de mestrado e trabalho, em especial ao Leandro Gabrieli (meu cunhado) e ao Marcelo Cortimiglia, colegas que me acompanharam na graduação e no mestrado. Agradeço também ao Ícaro Paulo Ludwig que integra o grupo de Sistemas de Informação. Um agradecimento aos professores, funcionários e ao meu orientador o Prof. José Luis Duarte Ribeiro.

Um agradecimento também para meus amigos em Porto Alegre: Thiago Melo, Karine, Daniela, Cris, Gustavo, Miorando, Keli, Alessandro, Freddy, Franz e Andressa. Aos meus amigos e ex-colegas de faculdade: Léo, Thiago Guaresi, Mena, Daniel, Nicolleto, Tomaz e Igor. Também aos meus de Uruguaiana: Guilherme, Alexandre, Guto e Cristiane. E por último alguns de meus amigos virtuais: Thaís, Ana Paula, Itachi, Felipe Souza, Shion, Nuno, Goga, Player sax, Gasta, Anakyn, Armagedon, Over e Beegod.

E um último agradecimento, não menos importante, para todas as pessoas envolvidas na ABEPRO e na realização dos ENEGEPs em que participei, em especial a equipe desse ano: Greicy, Joana, Fabiana, Betina, Álvaro, Ethel e SeliG.

Peço desculpas se esqueci de alguém.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
RESUMO	8
ABSTRACT	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Contexto.....	10
1.2 Objetivos.....	12
1.3 Justificativa do Tema e dos Objetivos	12
1.4 Método de Desenvolvimento Proposto.....	13
1.5 Limitações e Delimitações.....	14
1.6 Estrutura do Trabalho	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Internet.....	16
2.1.1 Evolução Histórica da Internet.....	16
2.1.2 A World Wide Web.....	17
2.1.3 Estrutura da Informação dentro da Tecnologia Web	18
2.1.4 A Tecnologia Web e Novas Possibilidades.....	21
2.2 Sistemas de Informação na Web.....	22
2.2.1 Sistemas de Informação	22
2.2.2 Definindo Sistemas de Informação na Web.....	24
2.2.3 Classificação de SIW	25
2.2.4 Características de SIW	27
2.2.5 Aplicações de SIW	28
2.3 Desenvolvimento de SIW	30
2.3.1 Características do Desenvolvimento de SIW	30
2.3.2 Metodologias para o Desenvolvimento de SIW.....	32
2.3.3 Ciclo de Vida de Desenvolvimento de SIW.....	39
2.3.4 Desenvolvimento de SIW Adaptáveis.....	41

3 MÉTODO	42
3.1 Entendimento do sistema e definição do ciclo e as fases que o compõem.....	44
3.2 Identificação das partes interessadas	44
3.3 Entendimento dos requisitos funcionais e não-funcionais do sistema.....	45
3.4 Definição da arquitetura do sistema e alterações em cada fase	46
3.5 Detalhamento dos sub-projetos e seqüência de desenvolvimento do sistema.....	47
3.6 Programação dos sub-projetos	48
3.7 Controle de versões dos sub-projetos	49
3.8 Preenchimento dos conteúdos não-funcionais.....	49
3.9 Medição do desempenho do sistema	49
3.10 Manutenção do sistema.....	50
3.11 Gerenciamento do Projeto, Documentação e Controle e Garantia de Qualidade.....	50
4 CASO DO ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)	51
4.1 Entendimento do sistema e definição do ciclo e as fases que o compõem.....	53
4.2 Identificação das partes interessadas	55
4.3 Entendimento dos requisitos funcionais e não-funcionais do sistema.....	56
4.4 Definição da arquitetura do sistema e alterações em cada fase	62
4.5 Detalhamento dos sub-projetos e seqüência de desenvolvimento do sistema.....	65
4.6 Programação dos sub-projetos	67
4.7 Controle de versões dos sub-projetos	67
4.8 Preenchimento dos conteúdos não-funcionais.....	67
4.9 Medição do desempenho do sistema	68
4.10 Manutenção do sistema.....	71
4.11 Gerenciamento do Projeto, Documentação e Controle e Garantia de Qualidade.....	77
5 CONCLUSÕES	78
5.1 Conclusões e Considerações Finais	78
5.2 Sugestões para Trabalhos Futuros	81
REFERÊNCIAS	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tempo comparativo da Adoção pelos Usuários.....	17
Figura 2	Evolução da Informação.....	20
Figura 3	Categorias de SIW.....	26
Figura 4	Pressupostos de desenvolvimentos metodológicos e não metodológicos.....	30
Figura 5	Enfoque das Metodologias de Hipermídia.....	33
Figura 6	Matriz de métodos de desenvolvimento de sistemas de informação.....	34
Figura 7	A dinâmica do desenvolvimento de SIW.....	35
Figura 8	Processos do desenvolvimento de SIW.....	36
Figura 9	Tipos de Manutenção.....	38
Figura 10	Ciclo de Vida <i>Wartefall</i>	39
Figura 11	Ciclo de Vida Evolucionário.....	40
Figura 12	Ciclo de Vida Interativo.....	40
Figura 13	Etapas Adotadas para o Desenvolvimento de SIW.....	43
Figura 14	Abordagem de dois estágios para o projeto e construção de páginas <i>Web</i>	48
Figura 15	Números de inscrições e trabalhos nos ENEGEPs.....	51
Figura 16	Fatores para o início e fim dos processos de uma edição do ENEGEP.....	54
Figura 17	Mapa das Fases existentes nos ciclos do sistema do ENEGEP.....	55
Figura 18	Estrutura do Menu.....	64
Figura 19	Estrutura do Menu nas fases dos itens Artigos, Inscrições e Pagamentos.....	65
Figura 20	Visitação por mês em 2004.....	69
Figura 21	Contatos por mês em 2004.....	70
Figura 22	Contatos por categoria de dúvida em 2004.....	71
Figura 23	Contatos por tipos de dúvidas da categoria artigos em 2004.....	72
Figura 24	Contatos por tipos de dúvidas da categoria inscrições em 2004.....	73
Figura 25	Contatos por tipos de dúvidas da categoria pagamentos em 2004.....	74
Figura 26	Atualizações do Sistema.....	76

RESUMO

Na atual era do conhecimento, a informação ganhou importância nos meios empresarial e acadêmico, reforçando o interesse por estudos de desenvolvimento de sistemas de informação voltados para as necessidades específicas dos ambientes em que serão aplicados. A tecnologia de Internet é um exemplo. Sistemas de Informação na *Web* são sistemas de informação que utilizam a *Web* como substrato estrutural, o que requer metodologias de desenvolvimento adequadas. Por outro lado, determinados sistemas de informação precisam ser adaptados a necessidades cíclicas de uso, como processos que se repetem periodicamente. O presente trabalho tem como objetivo alinhar estas duas necessidades através da identificação de uma proposta metodológica para modelagem de sistemas de informações na *Web* com características sazonais. Para tanto, empregou-se a metodologia de pesquisa-ação. Como resultado prático, é descrita a aplicação do método proposto no desenvolvimento de um sistema de informação na *Web* para gestão do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), o mais importante congresso científico da área de Engenharia de Produção no Brasil. Concluiu-se que o método proposto atendeu bem o desenvolvimento das características específicas de sazonalidade da utilização do sistema em questão.

Palavras-chave: Sistemas de Informação na *Web*, Características Sazonais, Sistema para Gestão de Congressos, ABEPRO, ENEGEP.

ABSTRACT

In the present knowledge-driven era, information has gained importance in business and academic scenarios, stimulating research on the development of information systems best suited to the specific needs of their application background. In this context, Internet technology manifests itself as an example. Web Information Systems are information systems that use Web as their structural groundwork, which requires adequate development methods. On the other hand, some information systems have to be adapted to cyclic use conditions, such as periodic process. The objective of the present work is to align these two requirements through the identification of a methodological proposal for the modeling of Web Information Systems with seasonal characteristics. For that matter, it employs the action research methodology. As a practical result of the proposed method, it is described the development of a Web Information System for the Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) management, the most important Industrial Engineering Brazilian scientific congress. It was found that the proposed method fulfills the development needs regarding the system's seasonal characteristics.

Key words: Web Information Systems, seasonal characteristics, congress management systems, ABEPRO, ENEGEP

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

As atuais mudanças na estrutura dos negócios causadas pela globalização, aumento da competitividade e avanços tecnológicos têm gerado uma necessidade crescente por informações relevantes, que possuam valor estratégico e possam contribuir na construção de um diferencial competitivo. A informação está ganhando *status* dentro das organizações, e passa a ser considerada como um capital precioso, equiparando-se aos recursos de produção, materiais e financeiros (MORESI, 2000). Argumenta-se que a humanidade entrou em uma nova era, a “era do conhecimento” ou “sociedade do conhecimento”, onde a principal dimensão passa a ser a informação (CARVALHO; KANISKI 2000; CHIAVEGATTO, 2000; LAUDON; LAUDON, 1996; THOMAS, 1999).

Nesse panorama, as organizações passaram a utilizar sistemas de informação (SI, *Information System*) para desempenhar diversas funções internas como, por exemplo, o processamento de dados vitais para a operação e gestão empresarial. Pant, Sim e Hsu (2001) relatam que, nos últimos anos, os sistemas de informação sofreram mudanças significativas dentro das organizações. Enquanto nos anos 1960 e 1970 os sistemas de informação eram usados como ferramentas para processamento de dados, nos anos 80 seu papel passou a envolver o suporte a gerentes na tomada de decisões. Nos anos 90, o enfoque dos sistemas de informação mudou para “estratégico”. Um exemplo disso são os sistemas que dão suporte aos objetivos da organização, auxiliando na criação de vantagens competitivas.

Além disso, a expansão de novas tecnologias de informação e comunicação (ICT, *Information and Communication Technology*) está alterando rápida e drasticamente a forma como as interações sociais, comerciais e industriais acontecem (CHATY; GIRLANDA,

2002). Tecnologias como a *Web* ganharam espaço e facilitaram a comunicação e integração no cenário globalizado. Teixeira Filho (2000) menciona algumas das diversas funções que a *Web* vem assumindo no cenário contemporâneo, tais como: comunicação, gerenciamento e distribuição de informações, apresentação da imagem da empresa perante o público, serviços ao cliente, assistência técnica e contenção de despesas, além de atividades de marketing, vendas e promoções. Com isso, o foco da indústria de tecnologias de informação foi direcionado para desenvolvimentos de tecnologia *Web* (PAYNTER; PEARSON, 1998). Desta forma, surgiram sistemas de informações integrados com tecnologias de informação e comunicação. Um dos tipos de ferramenta que demonstra esta integração é o Sistema de Informação na *Web* (SIW), nome dado a sistemas que utilizam a tecnologia *Web* na comunicação com usuários e que podem ser acessados a partir de qualquer computador conectado à Internet.

Os SIW apresentam uma série de características comuns, como utilização de interfaces *Web* na comunicação, envio e obtenção de informações dos usuários e orientação para atendimento das necessidades específicas de cada organização. Utilizando ferramentas simples, baseadas na Internet, muitas empresas descobriram que poderiam aumentar a produtividade de maneira significativa (SANTOS; PESSÔA, 2000). Contudo, Beuren *apud* Stábile (2001) afirma que deve haver uma união entre os modelos de decisão e as informações disponibilizadas, através da integração entre o sistema de informação e o sistema organizacional e com o alinhamento das estratégias de negócios com a tecnologia da informação.

Nesse contexto, os esforços de desenvolvimento de SIW estão cada vez mais voltados para a identificação e atendimento das características particulares existentes em cada empresa. Partindo desta discussão, uma característica existente em diversas organizações no cenário contemporâneo é a sazonalidade de seus processos de negócios. Um exemplo típico envolve o gerenciamento de instituições de ensino à distância, que apresentam várias etapas dentro de seu processo, tais como: cadastro, matrícula, realização do curso e formatura ou conclusão. Tais etapas se renovam ao fechar um ciclo, como o começo de um novo curso ou período letivo, e tornam evidente a necessidade de considerar a questão da sazonalidade em seus sistemas de informação.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é estabelecer uma metodologia para o desenvolvimento de SIW que possam lidar com as características sazonais existentes no fluxo de processos de algumas organizações.

Entre os objetivos específicos, podem ser citados:

- a) Revisar a literatura de referência a fim de identificar metodologias de desenvolvimento de sistemas de informações passíveis de adaptação ao desenvolvimento de SIW com sazonalidade;
- b) Analisar a influência da sazonalidade no desenvolvimento de SIW;
- c) Propor um método para o desenvolvimento de SIW para atender requisitos de sazonalidade; e
- d) Apresentar a aplicação prática do método proposto através do desenvolvimento de um SIW para gerenciamento de um congresso científico.

1.3 JUSTIFICATIVA DO TEMA E DOS OBJETIVOS

Os Sistemas de Informação na *Web* (SIW) ganharam importância dentro das organizações por agregar as vantagens competitivas de utilização de Sistemas de Informação operacionais e/ou gerenciais com a agilidade na integração com outras empresas, clientes ou usuários, através do uso da *Web*. O desafio inerente à criação de SIW vantajosos para as organizações contempla a modelagem desses sistemas direcionada às necessidades e características das empresas e de seus processos de negócios, e não à disponibilidade de tecnologia.

Uma pesquisa sobre desenvolvimento de SIW pela Cutter Consortium (*apud* Ginige, 2002) apresentou os principais problemas afetam grandes desenvolvimentos na *Web*, sendo os principais: sistema não atende as necessidades de negócios, sistema não tem as funcionalidades requeridas, atrasos na programação do projeto e tempo de projeto supera o planejado. As principais causas destes problemas são falhas na fase do projeto, desenvolvimento e fracos esforços no gerenciamento do desenvolvimento do projeto (GINIGE, 2002).

Com isso, se torna importante o estudo de metodologias para o desenvolvimento de SIW que atendam as características específicas existentes em diferentes necessidades de negócios por parte das empresas, tais como as características sazonais de utilização existentes em alguns tipos de aplicação na *Web*.

1.4 MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO PROPOSTO

Neste trabalho, será realizada uma pesquisa que, segundo Silva e Menezes (2005, p. 20), é definida como “um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos”. Dentre as diversas formas de classificação das pesquisas, este trabalho enquadra-se no tipo pesquisa-ação.

“Na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas” (THIOLLENT, 2003, p. 15). Em um contexto de análise de sistemas de informação, a pesquisa-ação consiste em identificar os problemas e desenvolver um programa de ação a ser acompanhado e avaliado, sendo então um modo de intervenção dos analistas do sistema nas organizações e, em geral, limita-se à esfera de dirigentes e usuários da informação (THIOLLENT, 2003).

O planejamento da pesquisa-ação difere dos outros tipos de pesquisa por ser mais flexível, com participação dos pesquisadores em diversas fases, e apresentar liberdade na realização das etapas do planejamento e execução. As etapas da pesquisa-ação incluem usualmente: fase exploratória, formulação do problema, construção de hipóteses, realização de seminário, seleção de amostra, coleta de dados, análise e a interpretação dos dados, elaboração do plano de ação e divulgação dos resultados. Essas etapas servem como guia para a estruturação da pesquisa-ação, mas não apresentam ordenação fixa no tempo, podendo ser revistas e retomadas em qualquer momento da realização do trabalho. Evidentemente, as etapas existentes em um determinado trabalho dependem do tipo, características e cenário de aplicação da pesquisa (GIL, 1991).

Neste contexto, o presente trabalho é composto por quatro etapas. Primeiramente, é realizado um referencial teórico sobre sistemas de informação, mais detalhadamente sobre Sistemas de Informação na *Web* (SIW). Desta forma, objetiva-se buscar na literatura métodos

para o desenvolvimento de SIW e a identificação da influência das características das organizações no desenvolvimento de sistemas de informação.

A partir desses estudos, é estabelecido um método para o desenvolvimento de SIW com características sazonais de utilização. Em seguida, é apresentado um caso da utilização prática do método proposto, apresentando uma descrição da organização onde ele foi aplicado, além da descrição funcional e discussão do sistema desenvolvido. Para concluir, são apresentadas considerações finais qualitativas sobre a utilização do método proposto e recomendações para estudos futuros.

1.5 LIMITAÇÕES E DELIMITAÇÕES

As delimitações do trabalho referem-se ao desenvolvimento de sistemas de informações que utilizam tecnologias de informação e comunicação. No caso abordado, a principal tecnologia é a *Web*, aplicada em organizações que possuem características de demanda sazonais de gerenciamento de informações. Neste sentido, serão consideradas as limitações usuais da tecnologia *Web* contemporânea; não se pretende considerar futuros desdobramentos ou desenvolvimentos desta tecnologia.

Da mesma forma, há a limitação associada à extensão do tema abordado, impossível de ser esgotado em um trabalho desta natureza. Não se pretende criar um método definitivo e genérico, mas sim apresentar estudos preliminares sobre o tema, sem a avaliação do impacto e satisfação dos usuários.

Finalmente, as características da estrutura do sistema estão relacionadas com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), organização responsável pelo congresso que servirá como caso a ser estudado neste trabalho. Isso influenciou a criação de algumas funcionalidades específicas para a organização em questão, as quais não podem ser generalizadas sem uma análise cuidadosa.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura proposta para esta dissertação vem descrita a seguir.

No primeiro capítulo é apresentado o tema abordado, os objetivos a serem alcançados, a metodologia utilizada na pesquisa e as delimitações do trabalho. O tema, por sua vez, é contextualizado, e são apresentadas justificativas para a realização do estudo.

No segundo capítulo é apresentado um referencial teórico sobre aspectos gerais de SI, SIW e influência das características organizacionais no desenvolvimento dos sistemas de informação. Tal revisão serve como base para a elaboração de uma proposta de método para o desenvolvimento de SIW para organizações com características sazonais, objetivo desta pesquisa, a qual é descrita no terceiro capítulo.

No quarto capítulo, é apresentado o método proposto aplicado no desenvolvimento do SIW utilizado no gerenciamento do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Neste capítulo, além de ilustradas as características do sistema de informação, são discutidas suas particularidades.

Finalizando o trabalho, são apresentadas, no quinto capítulo, as conclusões sobre o método proposto, assim como sugestões para estudos futuros sobre o tema e correlatos.

CAPÍTULO 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTERNET

Nos últimos anos, ocorreu uma marcante evolução no campo das Tecnologias de Informação e Comunicação, de modo que tecnologias como a Internet ganharam extrema importância no cenário contemporâneo. A Internet revolucionou o mundo dos computadores e das comunicações como nunca antes visto, apresentando um crescimento surpreendente (LEINER *et al.*, 1997).

2.1.1 *Evolução Histórica da Internet*

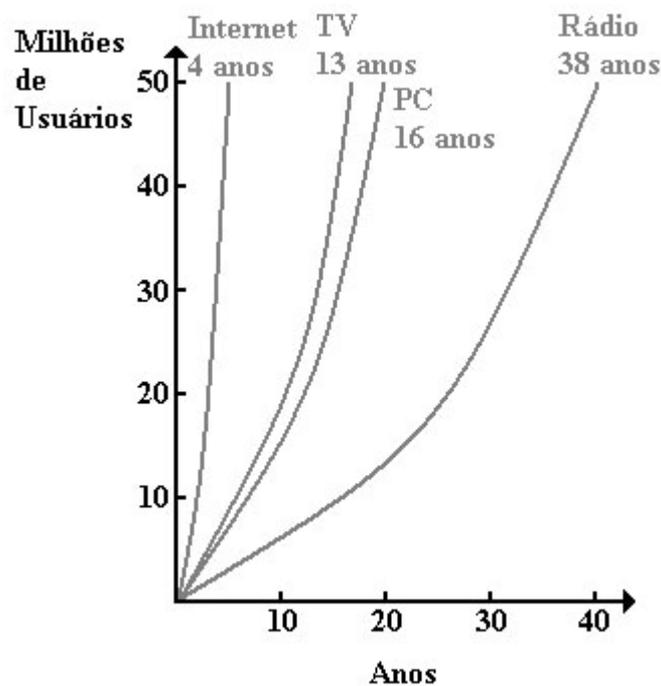
A Internet usada hoje é um dos poucos legados positivos da paranóia da Guerra Fria, fornecendo um meio de comunicação eficiente e de baixo custo entre pessoas de todo o mundo (RUTHFIELD, 1995). Ela começou como uma iniciativa do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, criada para interligar cientistas e professores universitários em todo mundo (LAUDON; LAUDON, 2004).

Em 1972, foi realizada a primeira demonstração pública da ARPANet, uma rede de computadores que foi a precursora da Internet (LEINER *et al.*, 1997). Muitas pessoas consideram a data de 1 de Janeiro de 1983, quando toda ARPANet teve os protocolos de comunicação atualizados, como a data “oficial” do início da Internet (WIGGINS *apud* RUTHFIELD, 1995).

A Internet não possui qualquer organização administrativa formal, sendo essa falta de centralização proposital para que ficasse menos vulnerável a ataques em tempos de guerra (LAUDON; LAUDON, 2004). Da mesma forma, ela foi projetada para que sua infra-estrutura

fosse universal, ou seja, de modo que qualquer novo aplicativo concebido pudesse ser adicionado à rede (LEINER *et al.*, 1997).

Atualmente, para fazer parte da Internet, cada integrante (computador servidor) arca basicamente com os custos de suas operações, tornando-os relativamente baixos (ZANETTI JUNIOR, 2003). Com isso, a Internet obteve um crescimento espantoso, como pode ser visualizado na Figura 1 que compara a expansão desta com demais tecnologias de impacto na civilização moderna.



Fonte: Adaptado de Norris *et al.* (2001)

Figura 1 Tempo comparativo da Adoção pelos Usuários.

Dentre os diversos serviços disponíveis na Internet, podem ser citados: e-mail, grupos de discussão Usenet, Listservs, bate-papo, Telnet, FTP e a *World Wide Web* (LAUDON; LAUDON, 2004), sendo o foco deste estudo a *World Wide Web* ou simplesmente *Web*.

2.1.2 A *World Wide Web*

A *Web* foi desenvolvida para ser “um *pool* do conhecimento humano, que permitisse colaboradores em locais distantes compartilhar idéias e todos os aspectos de um projeto

comum” (BERNERS-LEE *et al.*, 1994, p.76), combinando texto, hipermídia, elementos gráficos e som com a utilização de um sistema com padrões aceitos universalmente (LAUDON; LAUDON, 2004). Estes padrões incluem:

- **Formatação:** é baseado em uma linguagem padrão de hipertexto, chamada *Hypertext Markup Language* (HTML), que define a formatação dos elementos dos documentos. Um exemplo destes elementos é o *link*, que consiste em um atalho dinâmico para outros documentos armazenados no mesmo computador ou em computadores remotos (LAUDON; LAUDON, 2004).
- **Recuperação:** “todos os recursos da *Web* têm um endereço único que pode ser localizado de qualquer lugar, independente da plataforma onde o recurso resida. Cada endereço é chamado de URL (*Uniform Resource Locator*)” (ZANETI JUNIOR, 2003, p.10).
- **Comunicação:** é utilizado um padrão de transferência de recursos na *Web* chamado HTTP (*Hypertext Transport Protocol*), que significa o protocolo de transporte de hipertexto e que define como as mensagens são formatadas e transferidas, e que ações os servidores e navegadores *Web* devem executar para uma correta comunicação entre eles (LAUDON; LAUDON, 2004).

Neste trabalho, serão utilizadas as definições de Zaneti Junior (2003) para os termos *Web* e tecnologia *Web*. Segundo este autor, tecnologia *Web* é definida como o conjunto de padrões para formatação, recuperação e comunicação. Da mesma forma, a *Web* é definida como o conjunto formado por todas as informações e serviços (recursos computacionais) que podem ser recuperados ou utilizados através da tecnologia *Web*.

2.1.3 *Estrutura da Informação dentro da Tecnologia Web*

As informações encontram-se disponíveis na *Web* em forma de páginas, as quais consistem no conjunto de textos, hipermídia, elementos gráficos e/ou som que utilizam o padrão de formatação da tecnologia *Web*. O conjunto de diversas páginas de uma empresa é conhecido como *site Web*, ou *website*, o qual utiliza atalhos ou *links* para interligar os conteúdos das diversas páginas de seu *site*, como também com outros *sites* (LAUDON; LAUDON, 2004).

Para acessar uma página na *Web*, o usuário utiliza um *software* chamado de navegador, no qual é digitado o endereço URL e, em seguida, é encaminhada a solicitação para o servidor *Web*. O servidor *Web* consiste na máquina que armazena as informações do *site Web* acessado (ZANETI JUNIOR, 2003).

Localizar informações na *Web* não é muito simples, por existir atualmente mais de dois bilhões de páginas *Web* e, segundo estimativas, este número tende a aumentar rapidamente (LAUDON; LAUDON, 2004). Hoje em dia, a palavra informação tem um significado que está associado, mesmo que inconscientemente, à velocidade, à tecnologia, ao tempo e ao espaço e, por isso, é importante entender o que se precisa para realizar buscas mais efetivas (VALLE, 1996).

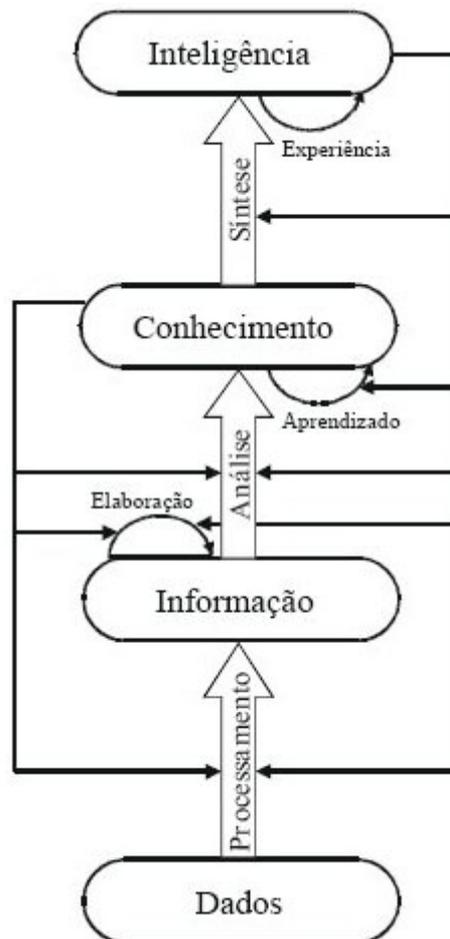
2.1.3.1 Definição de Informação e Conhecimento

Informação possui importância dentro das organizações, mas pode ter conceitos diferentes quando proveniente de diferentes fontes e, para o entendimento desse termo, é preciso compreender as relações existentes entre suas diferentes classes: dados, informação, conhecimento e inteligência (URDANETE *apud* MORESI, 2000):

- **Dados:** é a classe mais baixa de informação, e serve de matéria-prima na produção de informações, não sendo realizado nenhuma interpretação ou julgamento;
- **Informação:** nesta classe, os dados passam por algum tipo de processamento para serem exibidos em uma forma inteligível às pessoas que irão utilizar. É o resultado da utilização de algum sentido ou significado para agrupar e/ou ordenar dados;
- **Conhecimento:** pode ser definido como informações analisadas e avaliadas quanto a sua confiabilidade, relevância e importância; e
- **Inteligência:** é o conhecimento contextualmente relevante que permite atuar com vantagem no ambiente considerado.

Outra definição para as três primeiras classes é apresentada por Gouveia (2002, p.3): “dados são os fatos descritos; informações são dados organizados num contexto com

significado e conhecimento consiste de dados organizados (isto é, informação) que foi entendida e aplicada”. Castro (2002) exemplifica outras diferenças entre dados e informação, explica que a informação deve informar e ter limites, enquanto dados não têm essa missão. As relações da forma mais básica de registros, o dado, até a inteligência organizacional, são melhores representadas na Figura 2.



Fonte: Moresi (2000)

Figura 2 Evolução da Informação.

Neste contexto, a *Web* atua nas organizações principalmente nas etapas de geração e disseminação do conhecimento, operando com grande agilidade e velocidade.

2.1.3.2 Desafios da Era do Conhecimento

Na era do conhecimento, as empresas buscam na informação o diferencial estratégico, mas o desafio está em ter capacidade de adquirir, tratar, interpretar e utilizar as

informações de forma eficaz para obter os benefícios necessários para a organização (CHIAVEGATTO, 2000). No processo decisório o desafio passou da era em que a experiência do responsável era importante devido à falta de informações para uma era na qual sua experiência é importante devido à abundância de informações. (ULINE *apud* GOUVEIA, 2002). Para Gouveia (2002), talvez o problema não seja o excesso de informações, mas sim a informação que não é utilizável ou que não possui significado.

No processo de criação da informação relevante para o processo de decisão, podem ocorrer problemas, tais como os apresentados por Chiavegatto (2000): a inadequação das informações, excesso de disponibilidade de informações que não se aplicam ao caso e defasagem das informações. Por isso, se torna cada vez mais importante a realização de atividades de identificação, avaliação e uso das informações relevantes (MARCONDES, 2001).

2.1.4 *A Tecnologia Web e Novas Possibilidades*

A integração dos serviços da Internet com as organizações está trazendo grandes benefícios, abrindo novas possibilidades de atuação e negócios (LAUDON; LAUDON, 2004). Algumas das possibilidades de mudança oferecidas pelo uso da tecnologia *Web* integrada com as empresas são:

- **Organizações Virtuais na Web:** as organizações virtuais na *Web* são caracterizadas pela união temporária de organizações, ligadas por tecnologias de comunicação e informação, tais como a *Web*, com a finalidade de aproveitar uma oportunidade de negócio. Possuem vantagens competitivas, como as apresentadas por Parl e Favrel (1999), de compartilhamento de custos, habilidades, e competências que as permitem alcançar coletivamente mercados globais com soluções de nível internacional, as quais não poderiam ser fornecidas individualmente.
- **Trabalho Virtual:** com a evolução das redes de computador, como a Internet, os integrantes de uma equipe podem trabalhar juntos, mesmo estando a grandes distâncias (LAUDON; LAUDON, 1996). É possível a criação de páginas *Web* interligadas aos processos organizacionais e disponíveis para serem acessadas de

qualquer lugar com conexão à *Web*. Necessita-se, porém, de trabalhadores capacitados e adaptados aos métodos e particularidades do trabalho on-line.

- **Redefinir os limites de operações das organizações e comércio eletrônico:** as empresas têm utilizado canais de vendas baseados na tecnologia *Web* para fortalecer a propaganda e, em muitos casos, vender produtos e serviços. Alternativamente, utilizam a *Web* para tornar as compras mais eficientes, possibilitando ainda alcançarem mercados que anteriormente eram inatingíveis (NORRIS *et al.*, 2001). A alternativa do mercado eletrônico tem se tornado incrivelmente popular contra as formas tradicionais de comércio, enquanto os custos de comunicação eletrônica estão diminuindo e a habilidade de transmitir informações complexas por redes aumenta (LEE; CLARK, 1999).

A tecnologia *Web* ainda pode ser integrada aos Sistemas de Informação (SI) das empresas, agregando as vantagens da utilização de SI e com a *Web*.

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA WEB

Os Sistemas de Informação *Web* (SIW) são um novo conceito de Sistemas de Informação (SI), que surgiu com o começo da popularização da Internet com a *Web* em 1993 (PANT; SIM; HSU, 2001). Para um melhor entendimento de SIW, inicialmente serão feitas considerações sobre o tema mais geral de sistemas de informação.

2.2.1 *Sistemas de Informação*

Atualmente, a necessidade por informações oportunas e conhecimentos personalizados nas organizações é emergente, principalmente para auxiliar efetivamente os processos decisórios e a gestão empresarial num mercado competitivo, globalizado e turbulento (REZENDE; ABREU, 2002). A informação tornou-se um recurso vital e seu uso foi amplificado devido à utilização de computadores para armazenamento e processamento de grandes quantidades de dados e informações e, mais especificamente, pela classe de ferramentas computacionais conhecidas como sistemas de informação, segundo Toffler e Eason *apud* Thomas (1999).

O papel dos sistemas de informação tem mudado drasticamente nas últimas três décadas, de ferramenta passiva de automatização ou argumentação para uma estratégia, elemento competitivo para transformar a estrutura organizacional, ganhando assim importância para as organizações e meio acadêmico (LEE; KIN *apud* AVISON; CUTHBERTSON; POWELL 1999).

A literatura sobre o tema oferece várias definições de sistemas de informação. Waema e Walsham (1994) definiram sistemas de informação como sistemas técnicos usados para atingir objetivos racionais, aumento da eficiência, redução de custos, economia de tempo e assim por diante. Lauer e Graesser *apud* THOMAS (1999) descrevem sistemas de informação como qualquer sistema responsável pela criação, transformação e disseminação de informações, enquanto Laudon e Laudon (2004) definem sistemas de informação como os conjuntos de componentes relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informação para dar suporte ao processo de decisão e controle da organização.

Já em uma perspectiva de negócios, o sistema de informação é mais do que um conjunto de computadores agrupados e, para uma utilização eficiente, requer um entendimento da organização, gerenciamento e tecnologias de informação que formam o sistema (LAUDON e LAUDON, 1996). É assim, transformado em órgão vital para as estratégias competitivas das empresas, precisando ser tratado como recurso estratégico (FARBEY; TARGET, 1995) e atraindo, assim, a atenção dos gerentes e administradores. Gonçalves *et al.* (2002) afirmam que os SI eficientes não devem apenas atender a necessidades operacionais ou específicas e, sim, comportar-se de acordo com as novas situações que o mercado impõe.

Situações como a necessidade por parte das empresas de vantagens competitivas e diferenciais para concorrer no mercado podem ser possibilitadas com o uso destas tecnologias de informação. Por exemplo, redução de custos, ou menor manuseio de matérias, customização de produtos e atuação sobre o escopo do negócio (ROCHA; HANSEN, 2001). A importância dos SI não é exclusividade das empresas de grande porte, como nos estudos de Blili e Raymond *apud* Levy e Powell (2000), sobre necessidades por sistemas úteis e eficientes em pequenas e médias empresas. A busca por agilidade não é um elemento determinado pelo tamanho da empresa, e sim pelo mundo dos negócios em que vivem.

2.2.2 *Definindo Sistemas de Informação na Web*

A utilização de aplicativos baseados na tecnologia *Web* para gerenciamento de informações apresenta significativa melhoria com relação a sistemas de informações tradicionais e usos convencionais da tecnologia *Web*, pois a tecnologia *Web* encontra-se acessível em diversos lugares do mundo (PANT; SIM; HSU, 2001). A fim de melhor entender as questões que envolvem o gerenciamento de Sistemas de Informação na *Web* (*Web Information System*), primeiramente será apresentado a definição utilizada no estudo.

Na literatura, um número de diferentes nomes é utilizado para o que parece ser o mesmo significado: Sistemas de Informação Baseados na *Web* (*Web-Based Information System*), Sistemas de Informação na *Web* (*Web Information System*), Sistemas Baseados na *Web* (*Web-Based System*), Aplicativos Baseados na *Web* (*Web-Based Application*), Aplicativos na *Web* (*Web Application*), Programas na *Web* (*Web Software Application*), Soluções na *Web* (*Web Solution*), *Sites* na *Web* (*Web Sites*) e Aplicativos na *Web* Interativos (*Interactive Web Application*) (HOLCK, 2003).

A maioria dos autores não define claramente o significado do termo que estão utilizando. Dentre os que definem, são apresentadas definições um pouco diferentes em significado ou abrangência. Definições como a apresentada por Gellersen e Gaedke (1999), Houben (2004), Kappel *et al.* (2004) e Venable e Lim (2002), que apresentam SIW como programas que dependem da *Web* para sua utilização. Mas Kappel *et al.* (2004) vão além, e exemplificam que são sistemas que fornecem recursos específicos na *Web*, acessíveis pelos usuários através de navegadores de Internet. Já Takahashi e Liang (*apud* PAYNTER e PEARSON, 1998) adicionam em seu significado a necessidade dos sistemas de disseminarem informações e promoverem a interação com os usuários a fim de ajudar em suas tarefas.

Outras definições apresentam uma relação maior como sistemas de informação e características que os diferem, como aquela apresentada por Dennis (1998), que ressalta que SIW é um sistema e não apenas um agrupamento de páginas *Web*, sendo, então, primeiro um sistema de informação e depois um sistema na *Web*. Isakowitz, Bieber e Vitali (1998) concordam na definição de que SIW são sistema de informações e que os mesmos exploram os benefícios da tecnologia *Web*, com isso levando ao desenvolvimento baseado nessa tecnologia, mas ressaltam que os SIW apresentam diferenças em relação aos sistemas de informação tradicionais.

Neste trabalho, será utilizada a definição de Holck (2003, p. 2) para Sistemas de Informação da *Web* (SIW): “um sistema de informação apoiado por computadores, utilizando a tecnologia *Web* e acessível pela maioria dos usuários via navegadores de Internet”, por que esta definição abrange em seu significado as características importantes apresentadas nas outras definições.

2.2.3 *Classificação de SIW*

A utilização atual da *Web* é bem diferente do que em seus primórdios, e o mesmo acontece com os SIW. Atualmente, a área da atuação e complexidade dos SIW pode variar muito, desde aplicações de pequena escala, tais como sistemas pessoais ou de pequenas empresas, até sistemas de grande escala, como aqueles elaborados para interligar setores em diferentes regiões de uma empresa pela *Web* (GINIGE; MURUGESAN, 2001a).

Binemann-Zdanowicz *et al.* (2004) apresenta três diferentes gerações da evolução de complexidade por parte dos SIW:

- **Primeira Geração:** A filosofia principal era a construção de sistemas na *Web* e que os usuários iriam procurar e aparecer para visitar o sistema, sendo basicamente sistemas informativos e de pouca ou nenhuma interação com os usuários;
- **Segunda Geração:** A filosofia consistia na idéia de que a propaganda on-line traz vendas, sendo geralmente sistemas de transações e possuindo algumas interfaces interativas para os usuários com a empresa e produtos; e
- **Terceira Geração:** A idéia principal é construir sistemas de fácil uso e com alta qualidade nos serviços, sendo sistemas de alto valor agregado, atualização constante, alto desempenho, agradáveis e de fácil uso para usuários casuais, como também para usuários frequentes.

Isakowitz *et al. apud* Gregor *et al.* (1999) agrupam os SIW em 4 tipos de sistemas, utilizando como base da questão a abrangência da comunicação do sistema. Os sistemas são agrupados em *Intranets*, que dão suporte ao trabalho interno da organização, *Web-Presence*, sistemas de propaganda para alcançar usuários fora da organização, Comércio Eletrônico, que

são sistemas que permitem a interação com os usuários, e *Extranets*, os quais combinam sistemas internos e externos a fim de dar suporte para operações entre empresas. Por outro lado, Ginige e Murugesan (2001a) defendem que os SIW podem ser agrupados em 7 categorias principais (Figura 3), podendo pertencer a mais de uma, as quais são relacionadas com a área da atuação do sistema.

Categoria	Exemplos
Informacional	Jornais on-line, catálogos de produtos, noticiários, classificados on-line
Interativo	Formulários de registro, personalizar a apresentação de informações, jogos on-line
Transações	Compras eletrônicas, comprar mercadorias e serviços, bancos on-line
<i>Workflow</i>	Sistemas para planejamento e programação on-line, monitoramento da situação
Ambientes de Trabalho Colaborativo	Sistemas de distribuição de autoria, ferramentas para projetar colaborativamente
Comunidades e comércio On-line	Grupos de Bate-Papo, mercados pela Internet, Leilão on-line
Portais	Shopping center eletrônicos, intermediários on-line

Fonte: Adaptado de Ginige e Musugesan (2001a)

Figura 3 Categorias de SIW

Na literatura, outra classificação para SIW é a apresentada por Holck (2003), que vê as diferenças nas definições de SIW devido às quatro diferentes perspectivas para os sistemas:

- **SIW visto como Provedor de Informações:** consistem em SIW com a principal função de distribuir informações para seus usuários. Nestes sistemas, o foco de distribuição de informação é de um só sentido, do sistema para o usuário, tais como sistema de listas de produtos e preços, tabelas de horários e guias on-line.
- **SIW visto como Sistema de Informação:** trata-se de um tipo especial de sistema de informação, com a funcionalidade de facilitar e dar suporte ao trabalho dos usuários, como qualquer outro sistema de informação. Alguns exemplos são sistemas para reserva de vôos e sistemas de auxílio de empresas em suas *intranets*.
- **SIW visto como Canal de Propaganda:** utiliza-se o SIW como um distribuidor de propagandas e promoções para usuários externos, e têm como principal

objetivo atrair visitantes. Consiste, basicamente, de *sites* promocionais de empresas (ou pessoais), como também *sites* de propaganda.

- **SIW visto como Comunidade:** tem a função de dar suporte para a criação e desenvolvimento de comunidades virtuais. Possuindo funcionalidade de comunicação síncrona e envio de mensagens entre os usuários do sistema. Um exemplo é a WikiPedia (<http://www.wikipedia.org/>).

O entendimento do tipo de SIW que está se trabalhando é importante para a definição das necessidades primordiais e suas características.

2.2.4 *Características de SIW*

As características dos SIW são vastamente exploradas na literatura (GINIGE; MURUGESAN, 2001a; GRÜNbacher *et al.*, 2004; HOLCK; CLEMMENSEN, 2001; HOLCK, 2003; KAPPEL *et al.*, 2004; KAUTZA; NORBJERGB, 2003; PRESSMAN, 1998; RAMESH; PRIESHEJE; BASKERVILLE, 2002). Ginice e Murugesan (2001a) destacam em seus estudos algumas características principais de SIW simples, tais como a simplicidade na navegação, baixa volatilidade das informações, desenvolvimento realizado por uma pessoa ou grupos pequenos e a disseminação de informações não sendo o foco principal do sistema. No mesmo estudo, são apresentadas características de SIW mais complexos, tendo como principais a dinamicidade da informação, complexidade do *site*, integração com bases de dados e desenvolvimento voltado para aplicações críticas do sistema.

Kappel *et al.* (2004) apresentam uma divisão das características dos SIW em características relacionadas com a aplicação, uso, desenvolvimento e evolução do sistema. Dentro das características relacionadas com a aplicação, destaca-se o conteúdo, que trata do conteúdo em base de dados, textos ou multimídias. Em sistemas complexos, o conteúdo tende a ser altamente dinâmico e continuamente atualizado, na forma de hipertexto consistindo em *links* e marcadores, e seu correto funcionamento é fundamental para preservar a qualidade do acesso ao sistema. Também se destaca a apresentação do sistema, que trata da aparência geral do sistema e, basicamente, necessita ser auto-explicativa e intuitiva (GRÜNbacher *et al.*, 2004).

Nas características relacionadas com o uso, encontram-se questões como a operação 24 horas por dia, partindo da visão do usuário de que o sistema deve estar disponível a qualquer momento, assim como a capacidade, que consiste do dimensionamento da capacidade do sistema para que em horários de pico não exista perda de qualidade (HOLCK; CLEMMENSEN, 2001). Da mesma forma, há a imprevisibilidade da infra-estrutura técnica, pois o sistema não tem controle sobre *hardware*, *software* e configurações utilizadas pelos usuários (KAPPEL *et al.*, 2004) e, finalmente, a característica de diversidade e grandeza dos grupos de usuários, já que nos projetos de SIW devem ser consideradas tanto as necessidades quanto as capacidades dos diferentes grupos de usuários, o que irá interferir no sistema e, especialmente, na interface com os usuários (KAUTZA; NORBJERGB, 2003).

As características de desenvolvimento tratam das questões relacionadas com a equipe de desenvolvimento, geralmente multidisciplinar, com o ambiente de trabalho, que define a infra-estrutura técnica que será utilizada, e com o processo de desenvolvimento, que em SIW é constantemente alterado. Para alguns sistemas existem ainda características com interfaces de comunicação, que consistem em conexões do sistema a recursos e informações de outros sistemas e estes são geralmente alterados sem aviso e assim podendo gerar problemas (GRÜNBACHER *et.al.*, 2004).

Nas características relacionadas com a evolução, a principal é a questão de que os SIW possuem desenvolvimento contínuo, diferente dos sistemas de informação convencionais, cuja evolução funciona através de pacotes de atualização (PRESSMAN, 1998). Para Holck (2003), esta evolução é dita “incremental” e, embora seja marcante nos SIW, não é de forma alguma restrita a eles.

A determinação precisa das características predominantes em um SIW é importante para guiar na escolha da melhor metodologia para o desenvolvimento (BOTTERWECK; SWATMAN, 2002).

2.2.5 *Aplicações de SIW*

A gama de possibilidades de uso de SIW é enorme, podendo atuar nas mais diversas áreas do conhecimento humano, tais como:

- **Na Saúde:** Barbosa, Novaes e Vasconcelos (2002) apresentam em seus estudos o projeto e implementação de SIW para Telemedicina de suporte. O sistema, chamado de HealthNet, foi projetado para que os usuários, utilizando-se de navegadores de Internet, possam acessar os serviços disponíveis no sistema. Suas principais funcionalidades são o telediagnóstico, que consiste num sistema para auxiliar diagnósticos remotos em áreas menos favorecidas, e o de segunda opinião médica, que é um fórum de discussão para que os médicos possam trocar informações a fim de conseguir uma segunda opinião.
- **No Ensino a Distância:** Cortimiglia (2004) apresenta uma aplicação de SIW para o ensino-aprendizagem à distância via Internet. O sistema consiste em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), chamado de Qualificando. O projeto apresenta várias funcionalidades, as quais são divididas em 5 subsistemas funcionais, sendo eles: de aprendizado, de comunicação, de acompanhamento pedagógico, de autoria e administrativo. Com a utilização do sistema, é possível a transmissão de material instrucional, gestão administrativa, comunicação com os alunos, entre outras funcionalidades.

Potencialmente, os SIW podem ser utilizados em qualquer área de conhecimento, conforme pode ser observado a partir do crescimento exponencial de *sites* na Internet. Considerando apenas os desenvolvimentos realizados no LOPP/PPGEP/UFRGS, podem ser citados os seguintes exemplos de aplicação:

- **SAGUI (Sistema Acadêmico de Gestão Universitária Inteligente):** consiste em um SIW para a gestão das atividades acadêmicas;
- **Sistema da Escola de Engenharia da UFRGS:** é um sistema para gerenciamento das atividades necessárias para liberação de projetos dos departamentos da escola de engenharia;
- **Sistema PVPP (Previsão de Vendas e Programação da Produção):** trata de um sistema desenvolvido para calcular previsões de vendas, utilizado no auxílio aos vendedores na realização de suas previsões e na integração dessas informações com a programação da produção em uma indústria petroquímica;

- **Sistema do NORIE:** um sistema de indicadores para *benchmark* para a construção civil, utilizando um ambiente Web; e
- **Sistema de Custos:** é um sistema para auxiliar as atividades de custeio em uma empresa de transportes.

Na próxima seção serão apresentadas metodologias para o desenvolvimento de SIW.

2.3 DESENVOLVIMENTO DE SIW

Existem várias justificativas para a utilização de metodologias para guiar o desenvolvimento de Sistemas de Informação na *Web*, tais como as apresentadas por Fitzgerald *apud* Vidgen *et al.* (2002): a subdivisão de um processo complicado em tarefas gerenciáveis, facilidades de controle e gerenciamento, padronização de atividades e promoção do aprendizado organizacional. É possível ainda visualizar na Figura 4 um comparativo de pressupostos entre desenvolvimentos metodológicos e não metodológicos.

Metodológicos	Não Metodológicos
O desenvolvimento do sistema de informação é um processo gerenciável e controlável.	O desenvolvimento do sistema de informação é um processo aleatório, oportunista e sem direção.
O desenvolvimento do sistema de informação é um processo linear e seqüencial.	O desenvolvimento do sistema de informação são processos simultâneos, sobrepostos e com lacunas.
O desenvolvimento do sistema de informação é um processo replicável e universal.	O desenvolvimento do sistema de informação ocorre de forma única.
O desenvolvimento do sistema de informação é um processo racional, determinado e com um objetivo.	No desenvolvimento do sistema de informação o capricho e comprometimento são negociáveis.

Fonte: Adaptado de Truex, Baskerville e Travis (2000)

Figura 4 Pressupostos de desenvolvimentos metodológicos e não metodológicos

2.3.1 Características do Desenvolvimento de SIW

O desenvolvimento de SIW possui certas características que o diferem do desenvolvimento de sistemas de informação tradicionais. Essas diferenças são vastamente estudadas na literatura (BASKERVILLE; PRIES-HEJE, 2001; MURUGESAN; GINIGE, 2005; VIDGEN *et al.*, 2002; ZANETI JUNIOR, 2003). A seguir, são apresentadas algumas dessas características:

- **Tempo para Desenvolvimento:** o tempo para o desenvolvimento dos projetos ganham o status de alta prioridade. As empresas e programadores procuram minimizar os tempos dentro das etapas do desenvolvimento e entrega do produto, para atender um dos principais objetivos, o prazo de entrega (BASKERVILLE; PRIES-HEJE, 2001).
- **Diferentes Tecnologias:** os SIW envolvem em seu desenvolvimento diversas tecnologias distintas, como linguagens de programação e ferramentas de criação. Além disso, muitas vezes realizam o papel de comunicação entre diferentes sistemas de informação, cada qual com requisitos, tecnologias e características próprias (ZANETI JUNIOR, 2003).
- **Ênfase em interfaces gráficas:** os SIW demandam uma boa aparência visual, dando então mais ênfase na criatividade e apresentação gráfica dos sistemas (MURUGESAN; GINIGE, 2005). Além das características estéticas, todo o conceito de usabilidade ganha importância.
- **Requisitos Vagos:** o principal foco das metodologias de desenvolvimento de sistemas é a determinação de seus requisitos funcionais para implementação. Muitas vezes, porém, há incapacidade ou falta de eficiência de determinação desses requisitos pelos administradores quando se trata de projeto e desenvolvimento de SIW (BASKERVILLE; PRIES-HEJE, 2001).
- **Restrições de Acesso:** devido à falta de padronizações e diferentes versões em navegadores e servidores *Web*, os SIW precisam ser desenvolvidos em diferentes versões para cada navegador ou trabalhar com restrições nos navegadores que conseguem acessar o sistema (ZANETI JUNIOR, 2003).
- **Implicações Estratégicas:** a utilização dos SIW está diretamente ligada às metas das empresas, principalmente em aplicações de comércio eletrônico (VIDGEN *et al.* 2002).
- **Segurança e Privacidade:** SIW demandam por mais investimento em segurança de suas aplicações e privacidade dos dados existentes de que sistemas tradicionais (MURUGESAN; GINIGE, 2005).

- **Orientado ao Cliente:** em muitos casos, o desenvolvimento está mais voltado para os clientes externos do que para os funcionários da empresa, diferente do usual nas aplicações tradicionais de sistemas de informação (VIDGEN *et al.* 2002).

Por outro lado, também existem algumas semelhanças entre SIW e aplicações tradicionais, como as exemplificadas por VIDGEN *et al.* (2002):

- **Base de Dados:** aplicações sofisticadas de SIW contam com suporte de tecnologia de base de dados, e utilizam abordagens tradicionais para seu desenvolvimento integrado.
- **Integração:** os SIW precisam estar interligados com outros aplicativos da empresa, e a amarração desses aplicativos continua sendo um dos maiores desafios para o desenvolvimento.

As características apresentadas mostram a complexidade do desenvolvimento de SIW e a necessidade de utilização de metodologias para gerenciar seu desenvolvimento, conforme será apresentado na próxima sub-seção.

2.3.2 *Metodologias para o Desenvolvimento de SIW*

Com o aumento da necessidade por SIW, a confiança e qualidade desses sistemas tornam-se fatores de grande importância em seu desenvolvimento. Com isso, as atividades de interface, desenvolvimento, implementação e manutenção de SIW tornaram-se mais complexas e difíceis de gerenciar. Para um desenvolvimento de sucesso de complexos SIW, os programadores precisam adotar procedimentos metodológicos estruturados e confiáveis (MURUGESAN; GINIGE, 2005).

2.3.2.1 O enfoque em *Hipermídia*

Os SIW apresentam características que diferem das aplicações anteriores de tecnologias de informação e podem ser considerados como um híbrido entre aplicações hipermídia e um sistema de informação (FRATERNALI, 1999).

Zaneti Junior (2003) realizou um estudo de 4 metodologias para modelagem das aplicações hipermídia (*Hypertext Design Model, Relationship Management Methodology, Object-Oriented Hypermedia Design Method e Relationship Navigation Analysis*). O referido autor identificou que aplicações hipermídia lidam com estruturas bem mais complexas do que aplicações tradicionais de sistemas de informação, e que as metodologias que tratam de seu desenvolvimento dão mais enfoque ao aspecto de navegação.

As metodologias para o desenvolvimento de aplicações hipermídia foram criadas antes do crescimento da *Web* e são voltadas para aplicações de conteúdo estático e *off-line*, mas algumas características, tais como a ênfase na navegação das aplicações, indicam que talvez possam ser utilizadas no desenvolvimento de SIW. Na Figura 5 é possível visualizar o resumo das características das metodologias para o desenvolvimento de hipermídia (ZANETI JUNIOR, 2003).

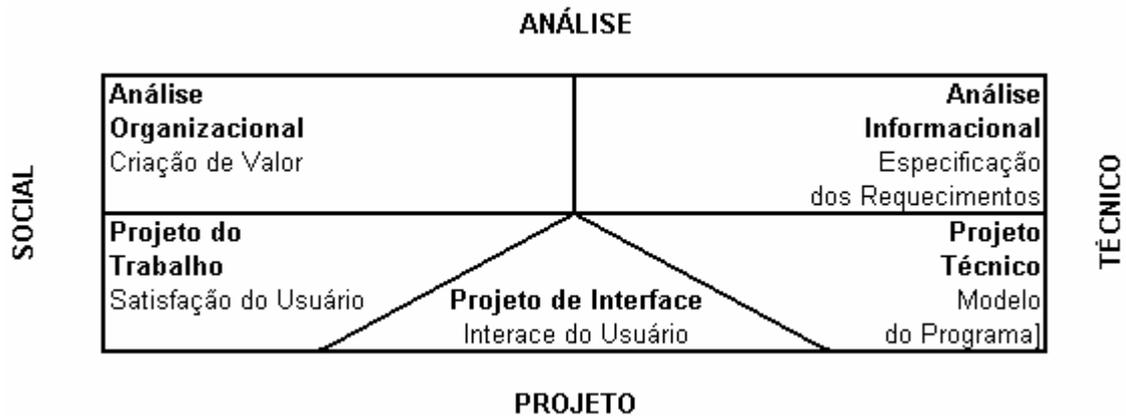
Conceitos	Descrição
Metas	Proporcionar um enfoque que ajude a produzir aplicações hipermídia de forma consistente e que permitam a navegação em grandes volumes de informação.
Princípios diretores e crenças	Desenvolvimento baseado em modelos; Separação do projeto de navegação do projeto de interface e do projeto de implementação.
Conceitos fundamentais	Autoria-no-grande, autoria-no-pequeno, entidades, perspectivas, ligações, esquema da aplicação, estruturas de acesso, espaço cognitivo, semântica de navegação, esquema da aplicação e hiperbase.
Princípios	Projeto consistente de Navegação; modelo de hipermídia.

Fonte: Zaneti Junior (2003)

Figura 5 Enfoque das Metodologias de Hipermídia

2.3.2.2 Metodologia para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação na Web (MDSIW - *Web Information System Development Methodology*)

Vidgen *et al.* (2002) apresentam a estrutura de trabalho em várias perspectivas para o desenvolvimento de sistemas de informação, bem como a maneira como pode ser utilizada como base para o desenvolvimento de SIW. Na Figura 6, são demonstrados os métodos utilizados, agrupados segundo duas dimensões: Social (organização e pessoas) e Técnico (o sistema). No outro eixo, localizam-se a Análise (o que é preciso) e o Projeto (como será feito). Com a matriz, o programador tem a possibilidade de desenhar e interagir com o problema que será aplicado.



Fonte: Adaptado de Vidgen *et al.* (2002)

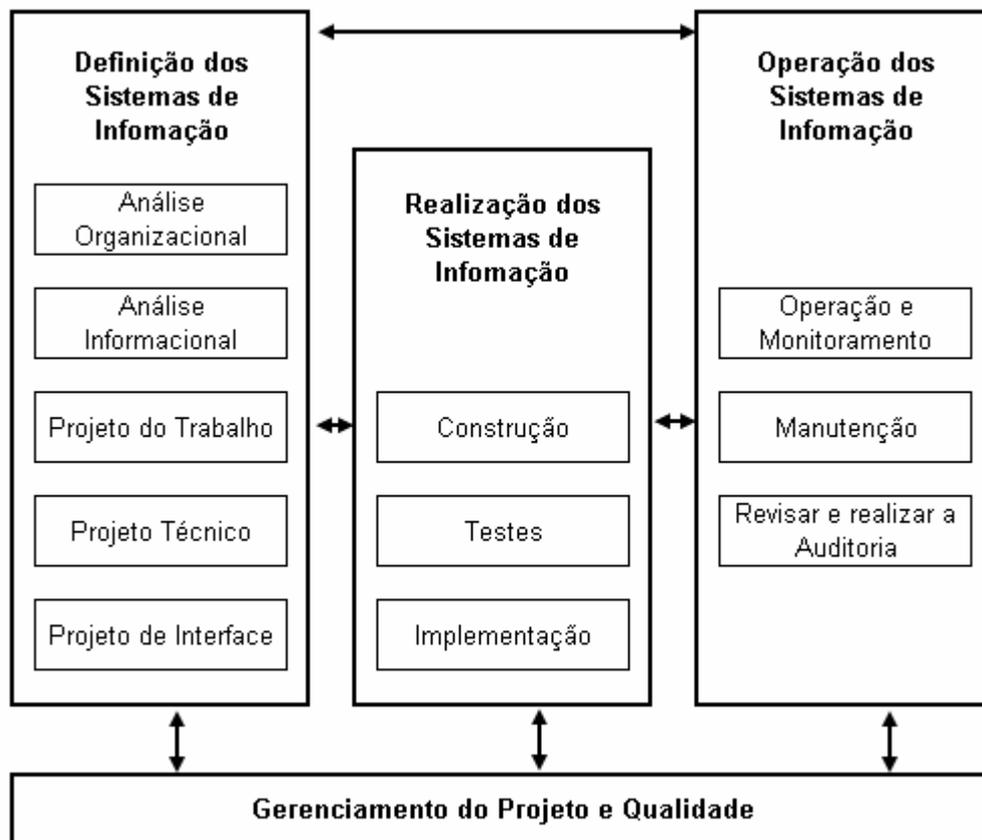
Figura 6 Matriz de métodos de desenvolvimento de sistemas de informação

Os elementos dentro da matriz de métodos são (VIDGEN, 2002; VIDGEN *et al.*, 2002):

- **Análise Organizacional:** A análise organizacional se foca na criação de valor para a empresa com a utilização do sistema, onde são utilizadas uma ou mais metodologias para uma transformação sistêmica na criação de benefícios para os usuários.
- **Projeto do Trabalho:** O projeto do trabalho representa a satisfação do usuário em relação ao sistema. Tradicionalmente, concentra-se na utilização de abordagens sociais para aumentar a satisfação e participação dos usuários no desenvolvimento e utilização de sistemas de informação. A metodologia de Vidgen *et al.* (2002) abrange essa visão, e incorpora nessa etapa a satisfação dos usuários externos do SIW.
- **Análise Informacional:** A análise informacional representa a especificação dos requisitos, tanto os funcionais como os não técnicos. Essa etapa é formalizada com a representação das informações e processos requeridos pela organização.
- **Projeto Técnico:** O projeto técnico trata do modelo do programa, e consiste na criação das estruturas de dados e projetos de programação necessários para construção do aplicativo.

- **Projeto de Interface:** O projeto de Interface mostra as interfaces dos usuários. Consiste no desenho das principais páginas do *Web Site*, esboço da estrutura de navegação e estruturação dos elementos de usabilidade no contexto do projeto de trabalho para satisfação dos usuários.

Não existe uma ordem nos 5 elementos da matriz de métodos e sua utilização trata somente da etapa de análise e projeto do sistema de informação. Para um projeto completo de desenvolvimento de SIW é preciso integrar MDSIW com ciclos de vida para o desenvolvimento de sistemas de informação (abordados no item 2.3.3). Na Figura 7, são mostradas as etapas restantes para o desenvolvimento de SIW, mas não existe um sentido único do desenvolvimento (VIDGEN *et al.*, 2002).



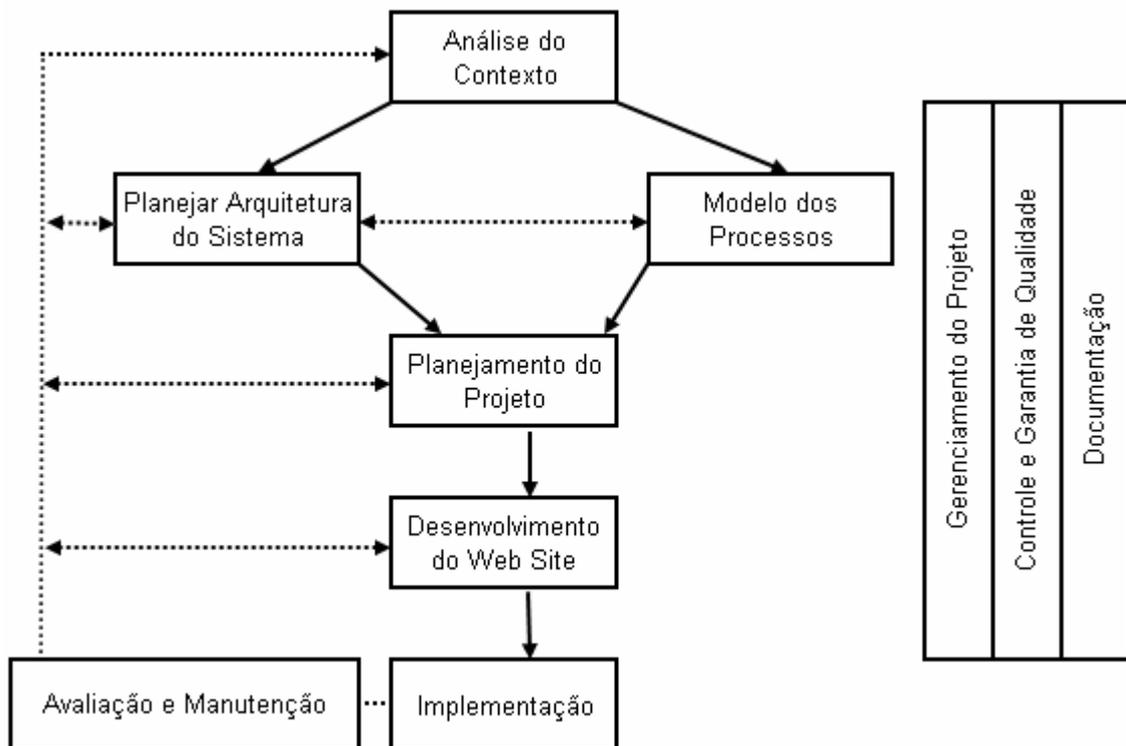
Fonte: Adaptado de Vidgen *et al.* (2002)

Figura 7 A dinâmica do desenvolvimento de SIW

2.3.2.3 Web Engineering

Nos últimos anos, o interesse por parte dos desenvolvedores de SIW pelo uso das abordagens e metodologias pregadas na *Web Engineering* vem crescendo, como também o interesse no meio acadêmico. Neste sentido, observou-se o surgimento de diversos eventos relacionados com o tema, como um congresso anual dedicado ao tema, o *International Conference on Web Engineering (ICWE)* 2002-2005, e dois jornais dedicados ao assunto, o *Journal of web Engineering* e o *Journal of Web Engineering and Technology* (MURUGESAN; GINIGE, 2005).

O termo *Web Engineering* foi definido por Murugesan *et al.* (1999) como o estabelecimento e uso de princípios de engenharia e gerenciamento e também a utilização de abordagens ordenadas e sistemáticas para o desenvolvimento, aplicação e manutenção de SIW de alta qualidade e sucesso. Murugesan e Ginige (2005) propõem uma estrutura evolucionária para o processo de desenvolvimento de SIW, conforme Figura 8.



Fonte: Adaptado de Murugesan e Ginige (2005)

Figura 8 Processos do desenvolvimento de SIW

No contexto da *Web Engineering*, os passos do processo de desenvolvimento de SIW são (GINIGE, 2002; MURUGESAN *et al.*, 1999; MURUGESAN; GINIGE, 2005):

- **Análise do Contexto:** a primeira etapa para o desenvolvimento de SIW consiste na análise do contexto onde o sistema será aplicado. Os principais objetivos envolvem a identificação dos usuários principais e suas necessidades, a determinação das funcionalidades a serem projetadas, a determinação das informações necessárias no *site*, a identificação dos requerimentos não técnicos (exemplo: *layout*, desempenho, segurança, etc.), a estimativa da demanda de usuários e o estudo de aplicações similares para o entendimento de suas funcionalidades, forças e limitações.
- **Planejar Arquitetura do Sistema:** consiste em utilizar as informações obtidas da análise do contexto sobre os requisitos funcionais e não técnicos e determinar a arquitetura de funcionamento do sistema. Nessa etapa é desenhada a arquitetura física do sistema (as ligações entre servidores, aplicações, base de dados, etc.), a arquitetura do aplicativo (um mapa dos módulos e funcionalidades disponíveis) e a arquitetura do *software* (identificação dos módulos de programas e base de dados necessários na arquitetura do aplicativo).
- **Modelo dos Processos:** é a implementação do sistema baseado na arquitetura do sistema. As atividades dessa etapa consistem em uma detalhada análise dos requisitos funcionais, *layout*, testes e implementação. Também é necessário o endereçamento dos requisitos não técnicos determinados na Análise do Projeto. O modelo dos processos especifica um grupo de sub-projetos ou sub-processos que devem ser desenvolvidos e implementados.
- **Planejamento do Projeto:** trata do planejamento dos sub-projetos identificados no desenvolvimento do modelo de processos, como a determinação da lista das atividades a serem desenvolvidas, prazo e recursos necessários.
- **Desenvolvimento do Web Site:** esta etapa consiste na criação da interface e construção do *Web Site*. A criação da interface do *Web Site* é a determinação quais informações que serão apresentadas e como será realizada essa apresentação para os usuários. Já a construção do *Web Site* trata do

desenvolvimento dos módulos de programação que realizarão a publicação das informações nas interfaces criadas.

- **Implementação:** consiste na publicação do sistema para utilização on-line e também a delegação dos poderes de acesso aos administradores das informações do sistema.
- **Avaliação e Manutenção:** depois da implementação do sistema, vem a etapa de manutenção, que pode ser classificada em 3 tipos: Manutenção do Conteúdo, Manutenção do Sistema e Manutenção de *Hardware*. A manutenção do sistema ainda pode ser sub-dividida em 4 categorias: corretiva, preventiva, de aperfeiçoamento e adaptativa (ver Figura 9). O sistema deve ser avaliado a partir dos retornos dados pelos clientes e usuários, de forma que possa ser fácil e continuamente atualizado e aperfeiçoado.
- **Gerenciamento do Projeto, Documentação e Controle e Garantia de Qualidade:** essas etapas concomitantemente ao longo de todo o ciclo de vida do desenvolvimento de SIW. O Gerenciamento de Projetos propõe-se a garantir que os processos chaves e atividades trabalhem em harmonia no desenvolvimento do sistema. A Documentação e Controle e Garantia de Qualidade são atividades importantes no processo de desenvolvimento de SIW e possuem metodologias e técnicas para sua realização bem estabelecidas na engenharia de sistemas.

Tipo	Sub-divisão	Descrição
Manutenção de Conteúdo		Trata da atualização dos conteúdos existentes no sistema.
Manutenção do Sistema	Corretivas	São as ações corretivas realizadas em defeitos encontrados no sistema depois de sua implementação.
	Preventivas	Correção em erros ou omissões cometidas na lógica de negócios do sistema.
	Aperfeiçoamento	Desenvolver de melhor forma funcionalidades que estão funcionando.
	Adaptativas	Alterações na programação do sistema devido a mudanças nos requisitos funcionais do sistema.
Manutenção de <i>Hardware</i>		Atualização das máquinas ou rede responsável por rodar o sistema.

Fonte: Ginige, (2002)

Figura 9 Tipos de Manutenção

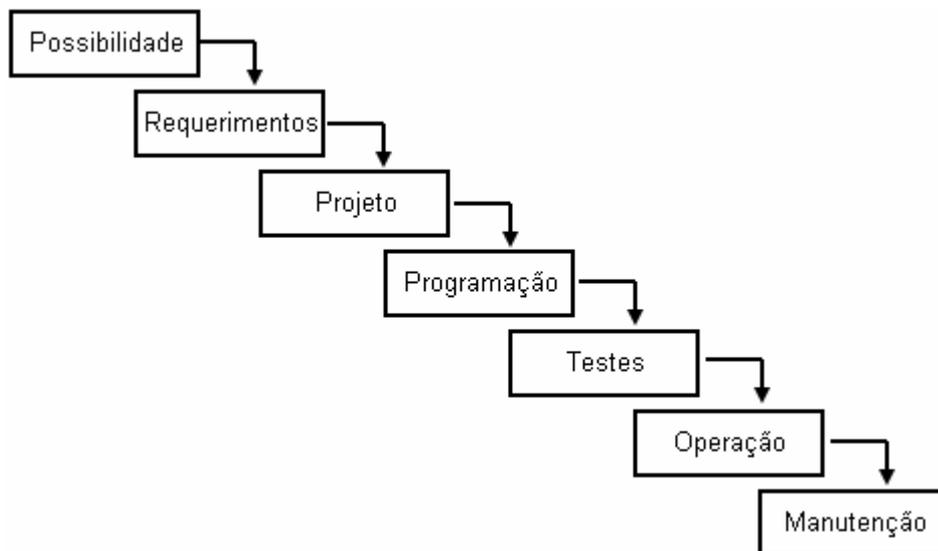
A fim de completar a utilização de metodologias de desenvolvimento de SIW, serão apresentados na próxima sub-seção os ciclos de vida de desenvolvimento de SIW.

2.3.3 *Ciclo de Vida de Desenvolvimento de SIW*

Os SIW devem ser projetados para mudarem ao longo de sua vida. Mesmo ainda não existindo um consenso sobre um modelo geral de ciclo de vida do desenvolvimento de SIW, pode ser desenvolvido a partir de modelos de ciclo de vida criados para o desenvolvimento de Sistemas de Informação (FRATERNALI *apud* ZANETI JUNIOR, 2003).

VIDGEN *et al.*, (2002) propõe alguns ciclos de vida para o desenvolvimento de sistemas de informação, sendo:

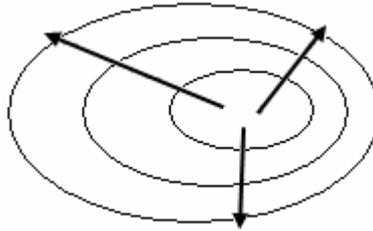
- **Waterfall:** O ciclo de vida do tipo *Waterfall* para desenvolvimento de sistema de informação divide o processo de desenvolvimento do projeto em etapas formais (Figura 10), nas quais o resultado final de uma etapa gera as informações para o início da próxima etapa até a finalização do desenvolvimento do programa. Devido à limitação de inflexibilidade da abordagem do tipo *Waterfall*, outras possibilidades foram exploradas na literatura.



Fonte: Adaptado de Vidgen *et al.*, (2002)

Figura 10 Ciclo de Vida *Waterfall*

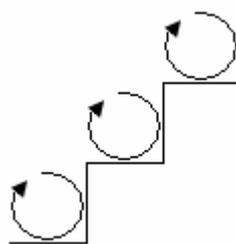
- **Desenvolvimento Evolucionário:** em um desenvolvimento evolucionário se utiliza a prototipagem e refinamento através do retorno dado pelo usuário, utilizando o sistema (Figura 11).



Fonte: Vidgen *et al.*, (2002)

Figura 11 Ciclo de Vida Evolucionário

- **Desenvolvimento Interativo de Aplicativos:** o objetivo do desenvolvimento interativo é a entrega de um sistema funcional em uma pequena escala de tempo, ao qual são realizadas novas interações para agregar novas funcionalidades no sistema (Figura 12).



Fonte: Vidgen *et al.*, (2002)

Figura 12 Ciclo de Vida Interativo

- **Desenvolvimento para o usuário final:** é uma abordagem que consiste em entregar o trabalho de desenvolvimento para o usuário. As vantagens estariam em entregar um sistema mais interligado com as necessidades do usuário, com isso aumentando a satisfação. Os problemas desta abordagem envolvem a questão de desenvolver ferramentas para auxiliar os usuários menos experientes em programação a ajudarem no desenvolvimento.
- **Prototipagem:** esta abordagem pode ser utilizada em conjunto com as abordagens do tipo *Wartefall*, desenvolvimento evolucionário e desenvolvimento

interativo de aplicativos. Consiste na criação de protótipos do sistema a fim de ajudar no entendimento dos requisitos e funcionamento do produto a ser desenvolvido. Geralmente os protótipos são abandonados e não são incorporados no sistema por serem muitas vezes ainda ineficientes, incompletos ou inadequados. Nos desenvolvimentos evolucionários, o protótipo pode ir desenvolvendo-se através de uma série de melhoramentos até tornar-se uma versão aceitável pelos usuários. Já no desenvolvimento interativo de aplicativos, o protótipo pode se torna à versão final do sistema ou pelo menos parte dela.

Existem outras possibilidades para o desenvolvimento de SIW, como aquisição de pacotes de programas prontos que podem ser anexados no sistema, mas como o foco do estudo é o desenvolvimento completo de SIW, não serão abordadas essas possibilidades.

2.3.4 *Desenvolvimento de SIW Adaptáveis*

Os SIW Adaptáveis são sistemas que utilizam um conhecimento sobre seu local de aplicação e seus usuários como fonte para a realização de adaptações, que podem trabalhar no nível da Interface do Usuário e do Conteúdo. A adaptação no conteúdo ainda pode ser dividida em apresentação e navegação (STEPHANIDIS *et al.*, 1998).

Uma das áreas de estudo trata do foco da adaptação em relação ao usuário. Houben (2004) define dois tipos de adaptação:

- **Perfil do Usuário:** consiste na estruturação do sistema para adaptar-se a características do usuário, geralmente utilizando informações de um cadastro prévio no sistema e que usa as informações como base na adaptação nos níveis de interface ou conteúdo.
- **Modelo de Usuário:** tratam da modelagem dos usuários em relação a conhecimentos, objetivos, interesses e históricos de navegação no sistema. Com o modelo criado é preciso desenvolver a forma de adaptação existentes no sistema.

Apesar da importância que vem ganhando a adaptação dos sistemas aos usuários, quando estudadas diferentes metodologias para o desenvolvimento de SIW percebe-se que os aspectos da adaptação são pouco atendidos (HOUBEN, 2004).

CAPÍTULO 3

3 MÉTODO

Conforme discutido no referencial teórico, os SIW estão ganhando importância dentro das organizações e, com isso, torna-se cada vez mais importante o uso de bons métodos para o gerenciamento das atividades de seu projeto.

Dentre os métodos de desenvolvimento de SIW analisadas, primeiramente foi apresentando um resumo do conjunto de metas, princípios diretores e crenças, conceitos fundamentais e princípios de 4 metodologias que dão o enfoque no desenvolvimento de SIW como hiperfídia. Devido à ênfase na navegação, esta abordagem não atende às necessidades de desenvolvimento de SIW com características sazonais. Também foram apresentados MDSIW (Metodologia para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação na Web) e *Web Engineering*. A escolha pela metodologia se dará pelo fato da *Web Engineering* agrupar em sua estrutura todo o ciclo de vida do desenvolvimento de SIW e, também, pelo reconhecimento e importância que esta abordagem vem recebendo na comunidade acadêmica e entre praticantes de desenvolvimento de sistemas.

O processo de desenvolvimento de SIW utilizando a *Web Engineering* tem várias etapas que devem ser seguidas, as quais possuem influência uma sobre a outra. No presente trabalho será utilizada a seqüência de 10 passos apresentada por Ginige e Murugesan (2001b) como base para a estruturação dos passos para o desenvolvimento de SIW por seguir os conceitos apresentados na *Web Engineering*. Serão realizadas algumas adaptações a fim de atender os requisitos de um sistema com características sazonais. Na Figura 13, apresenta-se a estrutura criada por Ginige e Murugesan e as adaptações necessárias para atender as necessidades da sazonalidade, que foram elaboradas pelo autor.

Etapas	Descrição	Adaptação
Compreender tudo sobre as funções e os ambientes operacionais do sistema	Consiste no entendimento do local onde o sistema será implementado, incluindo também os objetivos e exigência do negócio.	A compreensão do ciclo de utilização do sistema e os elementos sazonais dentro de cada ciclo.
Identificar as partes interessadas	Trata da identificação dos usuários principais, organização que necessitam do sistema e os financiadores do projeto.	Sem adaptação.
Especificar as exigências funcionais e não-funcionais.	É criar a relação das funcionalidades requeridas pelas partes interessadas no sistema e os requisitos não-funcionais, por exemplo, a usabilidade.	Sem adaptação.
Desenvolver uma arquitetura do SIW	É a montagem da arquitetura de funcionamento do sistema e que atenda os requisitos técnicos e não técnicos relacionados na etapa anterior.	Será montada também a arquitetura de funcionamento sazonal do sistema.
Identificar os subprojetos ou sub-processos para implementação da arquitetura.	Consiste na divisão do projeto em subprojetos ou sub processos em simples de serem controlados, tornando-se no final um grupo de tarefas a serem gerenciadas.	Sem adaptação.
Desenvolver e implementar os subprojetos.	É a realização da programação dos subprojetos e sub processos detalhados na etapa anterior.	Sem adaptação.
Incorporar mecanismos eficientes para o gerenciamento da evolução, alterações e manutenção do SIW	Trata do controle na evolução do sistema e a medida que o sistema evolui é preciso repetir todas etapas ou só as necessárias.	Sem adaptação.
Preenchimento dos conteúdos não-funcionais	É o preenchimento no sistema dos conteúdos como: revisão dos processos de negócios, políticas organizacional e de gerenciamento, responsáveis pelo desenvolvimento e aspectos legais, culturais e sociais.	Sem adaptação.
Medir o desempenho do sistema	Criação de mecanismos e formas para medir o desempenho de utilização no sistema.	Verificar a adaptação das características sazonais projetadas para o sistema.
Refinamento e atualização do sistema	É a realização da manutenção e evolução do sistema.	Relacionamento dos itens a serem evoluídos com os ciclos de baixa utilização.

Figura 13 Etapas Adotadas para o Desenvolvimento de SIW

Este capítulo apresentará de forma detalhada uma adaptação dos 10 etapas de Ginige e Murugesan (2001b) para o desenvolvimento de um sistema de informação com

características sazonais. Ao final desta discussão, será apresentada uma etapa que percorre em paralelo estes 10 etapas de desenvolvimento do sistema.

3.1 ENTENDIMENTO DO SISTEMA E DEFINIÇÃO DO CICLO E AS FASES QUE O COMPÕEM

A implementação de um SIW em uma organização pode trazer mudanças e melhorias nos processos e, para que tenha sucesso, é preciso o entendimento da organização, dos objetivos e expectativas do sistema que será implementado (MURUGESAN; GINIGE, 2005). No caso de um SIW com características sazonais, é preciso também o entendimento das características que regem a sazonalidade de utilização do sistema, bem como definir seus elementos:

- **Atividades:** cada sistema de informação é composto por um grupo de atividades que compõe o escopo de sua atuação. Nos SIW com características sazonais, essas atividades são caracterizadas por eventos que marcam seu início e fim, criando um período de utilização.
- **Fases:** agrupando as informações dos períodos de utilização das atividades, formam-se fases, nas quais uma ou mais atividades ganham evidência no sistema.
- **Ciclo:** é o período composto por um grupo de fases, as quais apresentam acessos diferenciados por parte dos usuários. Um evento marca a renovação do ciclo e o começo de novo a realização das atividades do sistema.

Nesta etapa, então, é preciso listar as principais atividades do sistema, associando a eventos que definem seu período de utilização ou importância no sistema. Com essas informações, é possível elaborar um mapa dos eventos importantes das atividades principais e, com isso, caracterizar as fases que existem dentro do sistema.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS

É preciso identificar as partes interessadas no desenvolvimento do sistema, tais como órgãos financiadores do desenvolvimento, organização e usuários do sistema, para que o

mesmo possa fornecer de forma eficaz produtos e serviços que atendam suas necessidades. Para os usuários do sistema é preciso determinar os principais tipos e suas necessidades específicas (REIS, 2004). Desta forma, é importante nessa etapa a descrição dos principais interessados no sistema e a criação de estimativas de perfis de usuários do sistema e suas expectativas e necessidades.

3.3 ENTENDIMENTO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO-FUNCIONAIS DO SISTEMA

Para o desenvolvimento de um SIW aproveitável pelo usuário, é preciso encontrar os requisitos que vão de encontro às necessidades das partes interessadas. Existem dois tipos de requisitos, os funcionais, que descrevem o que o sistema precisa fazer, e os não-funcionais, relacionados com o desempenho e satisfação com o sistema. Para determinar os requisitos funcionais, é preciso utilizar os conhecimentos adquiridos com as etapas anteriores no entendimento das características dos usuários, das tarefas e do ambiente de trabalho (UDEN, 2002).

Nesta etapa, são listadas as funcionalidades que o sistema terá, com informações detalhadas sobre suas propriedades e informações, para que ajude a equipe no desenvolvimento das funcionalidades. As funcionalidades devem estar agrupadas nas atividades já determinadas na análise da sazonalidade do sistema ou em um grupo de funcionalidades que são independentes à influência sazonal do sistema.

Os requisitos não-funcionais do sistema estão diretamente ligados com a qualidade do aplicativo. Reis (2004) apresenta requisitos não-funcionais relacionados ao desenvolvimento de SIW, sendo alguns deles:

- **Confiabilidade:** trata da questão da confiabilidade no funcionamento correto do sistema, definindo questões como número de falhas, precisão ou tempo para reparo (REIS, 2004);
- **Segurança:** consiste na definição das políticas de segurança e divulgação de informações do sistema (OFFUTT, 2002);

- **Usabilidade:** trata das questões de facilidade de uso do sistema e auxílio ao usuário na utilização do sistema, identificando perfis de usuários e associando um comportamento padrão para cada um deles (REIS, 2004);
- **Escalabilidade:** definição da capacidade de acessos que o sistema pode ter, com estudo dos efeitos devido ao grande número de usuários (OFFUTT, 2002);
- **Disponibilidade:** trata da questão de disponibilidade de acesso do sistema. Via de regra, em SIW os usuários esperam que o sistema esteja disponível 24 horas por dia e todos os dias da semana (HOLCK, 2001);
- **Portabilidade:** determina em quais os ambientes que o sistema deve operar para funcionar sem perda de capacidade (REIS, 2004);
- **Manutenibilidade:** consiste na definição dos critérios para a realização das manutenções nos SIW, já que devido às questões de disponibilidades do sistema, devem ser ágeis e imediatas (OFFUTT, 2002);
- **Atualidade:** as informações presentes nos sistemas devem estar atualizadas, a partir de critérios de atualização claros (REIS, 2004); e
- **Documentação:** descreve os requisitos de documentação, tais como manual do usuário, sistema de ajuda ou guias de instalação (REIS, 2004).

Nesta etapa serão também listados os requisitos não-funcionais e que são relacionáveis com ao sistema de estudo. É preciso também efetuar a descrição das informações relevantes para cada requisito como, por exemplo, no caso da confiabilidade do sistema é preciso determinar informações como o tempo de falha, tempo de reparo e taxas de erros.

3.4 DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA DO SISTEMA E ALTERAÇÕES EM CADA FASE

Esta etapa está relacionada ao desenvolvimento das arquiteturas de funcionamento do sistema, tais como:

- **Arquitetura de *hardware***: definição de atributos e configurações das máquinas envolvidas no funcionamento do SIW;
- **Arquitetura de *software***: definição dos programas utilizados no desenvolvimento e funcionamento do SIW;
- **Arquitetura de base de dados**: estruturação e construção da base de dados do sistema;
- **Arquitetura de comunicação**: consiste nas ferramentas de interligação com outros sistemas ou outros dispositivos no SIW; e
- **Arquitetura de Interface**: trata da criação da estrutura das principais interfaces utilizadas no sistema.

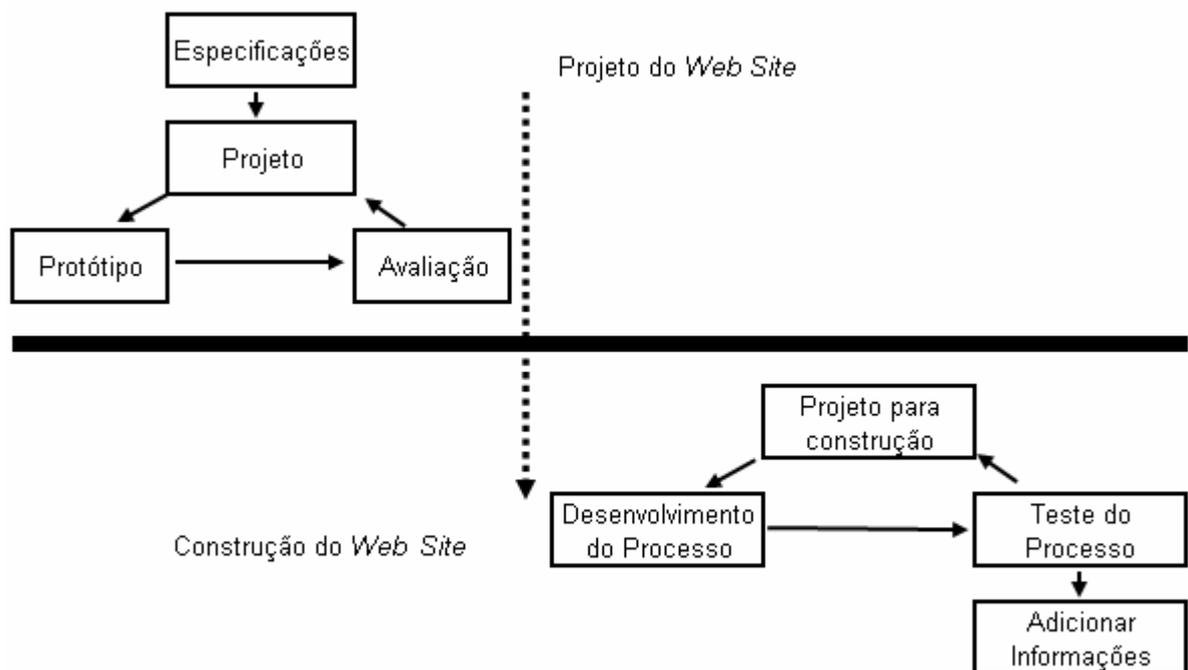
É preciso também, nessa etapa, determinar as influências das características sazonais no sistema dentro de cada fase de um ciclo na arquitetura de interfaces. Também é preciso detalhar as alterações existentes no sistema devido às características de sazonalidade, mostrando as diferentes formas que o sistema ganha em cada nova fase.

3.5 DETALHAMENTO DOS SUB-PROJETOS E SEQÜÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Trata da definição e detalhamento da estrutura do projeto do SIW, dividida em sub-projetos, de forma a simplificar as atividades de gerenciamento. De modo a conseguir um planejamento de sucesso dos sub-projetos, é preciso determinar as informações necessárias, habilidades requisitadas, tempo estimado e seqüência de desenvolvimento (GINIGE, 2002). Nesta etapa devem ser detalhados os sub-projetos que serão realizados, com a criação de um cronograma da seqüência de desenvolvimento e que atenda às exigências das fases de utilização no sistema de suas funcionalidades.

3.6 PROGRAMAÇÃO DOS SUB-PROJETOS

Esta etapa consiste no desenvolvimento dos requisitos funcionais do sistema, seguindo a seqüência de desenvolvimento elaborado na etapa anterior. A abordagem utilizada será a apresentada por Ginige (2002), que divide o desenvolvimento na fase de projeto do *Web Site* e depois trata da construção do *Web Site*, como é possível visualizar na Figura 14. O Projeto do *Web Site* utiliza as informações adquiridas no levantamento dos requisitos funcionais do sistema como especificações para a elaboração do projeto de interface do sistema. Depois disso, começa um ciclo contínuo de Projeto, Protótipo e Avaliação até o atendimento das expectativas exigidas para o desenvolvimento. Depois na fase de construção do *Web Site* é realizado a programação para o funcionamento da funcionalidade. É realizado um ciclo nas atividade de Projeto, Desenvolvimento e Teste para a funcionalidade, isso é contínuo até construção da funcionalidade que passe nos testes necessários. Depois disso a página é liberada e publicada e são adicionadas às informações necessárias.



Fonte: Adaptado de Ginige, (2002)

Figura 14 Abordagem de dois estágios para o projeto e construção de páginas *Web*

3.7 CONTROLE DE VERSÕES DOS SUB-PROJETOS

À medida que os sistemas vão evoluindo, torna-se difícil para os programadores controlarem as atualizações decorrentes do desenvolvimento e atualização do sistema. As alterações, se não controladas, podem gerar defeitos ou perdas de informações devido ao trabalho em um mesmo arquivo por diferentes pessoas do grupo de trabalho (SOARES, 2000). Nesta etapa, então, torna-se importante a definição das políticas de controle de versões existentes no sistema para gerenciar os conteúdos públicos e as atualizações realizadas.

3.8 PREENCHIMENTO DOS CONTEÚDOS NÃO-FUNCIONAIS

Esta etapa consiste no preenchimento no SIW dos conteúdos encontrados na determinação dos requisitos não-funcionais do sistema e que estão diretamente ligados à qualidade do sistema, tais como informações sobre os responsáveis pelo sistema e políticas de privacidade de dados. Deve ser detalhado o local e conteúdos que serão disponibilizadas sobre os requisitos não-funcionais do sistema.

3.9 MEDIÇÃO DO DESEMPENHO DO SISTEMA

A etapa de medição do desempenho do sistema consiste na realização de testes e avaliações sobre o desempenho global do sistema ao ser implementado, já que testes localizados em cada funcionalidade são realizados na etapa de programação. Lam (*apud* MURUGESAN; GINIGE, 2005) agrupam os testes nos sistemas nas seguintes categorias: compatibilidade de navegadores, exibição das páginas *Web*, gerenciamento de sessões, usabilidade, análise de conteúdo, disponibilidade, cópias de segurança, transações, processamento de pedidos, internalização, processos operacionais do negócio, integração do sistema, performance, acesso e segurança. Estas categorias de testes estão diretamente relacionadas com os requisitos não-funcionais determinados para o sistema. Nesta etapa, é importante definir as estratégias para a realização de testes e avaliação durante a fase de projeto até o desenvolvimento do sistema, adicionando, também, a manutenção e refinamento contínuo do sistema.

3.10 MANUTENÇÃO DO SISTEMA

A etapa de manutenção do sistema consiste na identificação dos pontos onde serão realizados alguns tipos de manutenção. Os pontos de manutenção podem ter origens devido a problemas encontrados na medição do sistema, em alterações na estrutura da aplicação do sistema ou necessidades evolutivas que alterem seus requisitos. Os pontos de manutenção do sistema podem ser organizados segundo a classificação apresentada na Figura 9 do item 2.3.2.3. A partir desta classificação, é possível realizar a priorização das manutenções. Para as manutenções do sistema, as corretivas devem ser realizadas primeiramente, seguidas pelas preventivas, já as de aperfeiçoamento e adaptativas dependem do responsável. Nos SIW com características sazonais é possível ordenar os pontos de manutenção utilizando combinando sua importância de acordo com o tipo de manutenção e à fase do sistema que será implemento.

Nesta etapa, devem ser detalhados os pontos de manutenção do sistema, como também deve ser mantida uma descrição detalha das alterações. É importante, ainda, a classificação dentre os tipos de manutenção, para que seja possível montar um cronograma para atualização utilizando como base a prioridade da manutenção e fase necessária.

3.11 GERENCIAMENTO DO PROJETO, DOCUMENTAÇÃO E CONTROLE E GARANTIA DE QUALIDADE

O gerenciamento do projeto, documentação e controle e garantia de qualidade percorrem todas as etapas existentes no desenvolvimento de um SIW com características sazonais. O gerenciamento do projeto propõe garantir o bom funcionamento das etapas existentes e das pessoas envolvidas no processo. A documentação e controle e garantia de qualidade não são os focos desse trabalho.

CAPÍTULO 4

4 CASO DO ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGETP)

O Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGETP) é um congresso realizado todos os anos, desde sua primeira edição em 1981. O ENEGETP é um evento da Associação Brasileiro de Engenharia de Produção (ABEPRO), que é responsável pela sua coordenação. O evento cresceu bastante nos últimos anos (ver Figura 15). Em 2004, o número de artigos enviados para avaliação foi de 1936. Destes, 720 foram classificados para apresentação no evento, o qual contou com 2211 inscrições para participação.

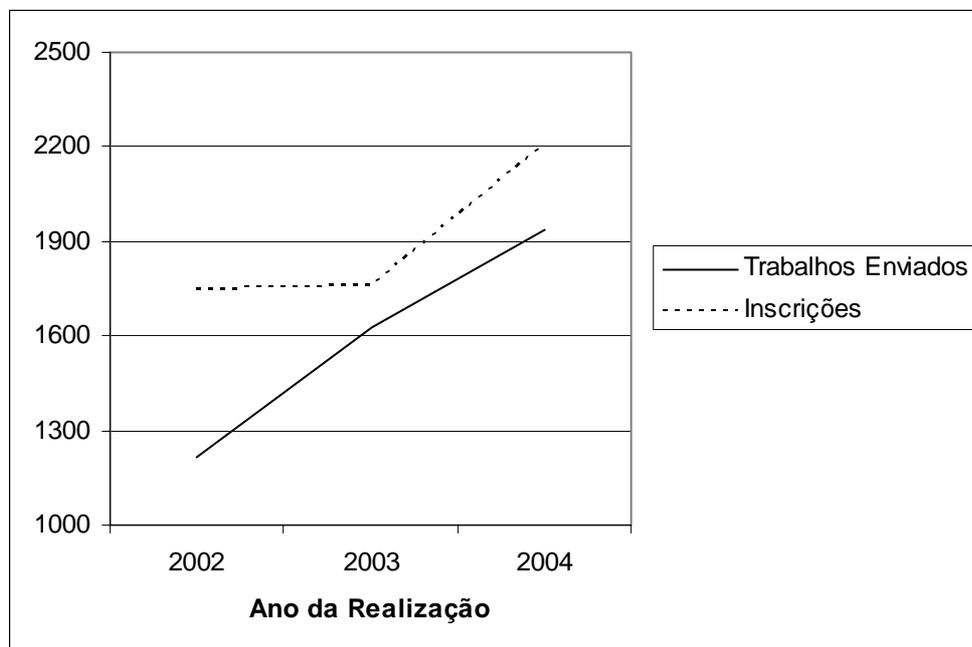


Figura 15 Números de inscrições e trabalhos nos ENEGETPs

Nas primeiras versões do evento, até 1996, a responsabilidade da organização local e científica do evento era da instituição sede. Em 1997, foi desenvolvido um aplicativo baseado

em Microsoft Access com facilidades para o gerenciamento do congresso. Esta ferramenta foi sendo repassada para as instituições sede dos demais congressos, iniciando uma primeira padronização no processo de gerenciamento. Este sistema, com variações, foi utilizado até o ano 2000.

Em 2001, houve uma grande modificação no processo de organização do evento. Nesta ocasião, foi separada a organização científica da organização local. A responsabilidade da organização científica ficou a cargo do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizado em Porto Alegre, que era a sede da ABEPRO naquele ano. As atividades de organização científica incluíam a recepção dos artigos para avaliação, o envio dos trabalhos para apreciação dos avaliadores, a divulgação dos resultados de avaliação, o controle das inscrições e a emissão dos certificados de participação. A organização local ficou com a Faculdade de Tecnologia e Ciências, localizada em Salvador, cujas responsabilidades englobavam a organização da utilização das salas para apresentação e a definição das locações do evento.

No ano de 2002, a organização científica continuou em Porto Alegre e a responsabilidade pela organização local novamente ficou com a sede do evento em Curitiba. A mudança, naquele ano, foi a utilização de um SIW para a realização das atividades envolvidas na organização científica. Foi realizada uma programação das funcionalidades que iriam integrar o sistema, mas à medida que o sistema foi sendo utilizado, mostrou-se necessário adicionar novas funcionalidades em caráter emergencial.

Em 2003, foi realizada a integração das informações de cadastro da ABEPRO e ENEGEP, com isso padronizando a comunicação sobre as informações de cadastro. Foi também possível um melhor entendimento das atividades envolvidas na organização científica de um congresso como o ENEGEP, implicando em melhor desenvolvimento do sistema, e identificação do padrão diferenciado de utilização ao longo do ano de realização do evento das funcionalidades disponíveis no sistema.

No ano de 2004, com entendimento estabelecido com relação às peculiaridades que envolvem um SIW, como a sazonalidade de sua utilização, e utilizando como base a revisão de literatura, foi possível a modelagem de um protótipo de SIW com características sazonais. Esse mesmo sistema é a base para a realização da organização científica do ENEGEP 2005, com alguns aprimoramentos localizados foram realizados.

A seguir nesse capítulo, é descrita a aplicação do método apresentado no capítulo 3, ilustrando as etapas do desenvolvimento de um SIW com características sazonais.

4.1 ENTENDIMENTO DO SISTEMA E DEFINIÇÃO DO CICLO E AS FASES QUE O COMPÕEM

O sistema do ENEGEP é um SIW desenvolvido para atender as necessidades para o gerenciamento das atividades envolvidas na organização científica do evento e seu principal objetivo é o atendimento das necessidades específicas dos seus principais interessados, sendo eles a ABEPRO que é a associação responsável pelo evento e seus participantes. Contudo o sistema não abrange a elaboração dos anais do congresso, cuja entrega é realizada durante o evento. A estrutura do sistema do ENEGEP pode ser dividida em uma parte fixa e outra parte cíclica. A parte fixa, neste caso, é composta basicamente por informações sobre os ENEGEP anteriores, na forma de conteúdos que só precisam de atualização a cada novo evento a fim de adicionar as informações do último congresso e mantê-lo disponível durante toda a vida do sistema por se tratar de dados históricos. A cada nova realização do ENEGEP, todo um ciclo de atividades se renova no sistema para o novo evento que vai ser realizado, atividades essas que constituem a parte cíclica existente no evento.

Os principais grupos de atividades realizadas em cada ciclo do ENEGEP são:

- **Informações do Evento:** consiste nas atividades de divulgação das informações sobre o evento à medida que estão disponíveis, tais como: local do evento, datas limite, programação e números finais da realização. Esse grupo de atividades tem duração por todo o evento;
- **Submissão de Artigos:** é o grupo de atividades relacionadas ao envio dos artigos para serem avaliados pela coordenação do evento e pagamento das taxas envolvidas para a submissão;
- **Avaliação dos Artigos:** são as atividades relacionadas com a coordenação do envio dos artigos para os avaliadores, compilação das notas enviadas e divulgação dos resultados para os autores dos artigos;

- **Programação das Sessões:** trata da atividade de organização dos artigos classificados para uma edição do ENEGEP nos 2 tipos de sessões: a sessão técnica e sessão de pôsteres. A diferença é basicamente a forma de apresentação do artigo no evento, sendo para as sessões técnicas a apresentação no formato oral e nas sessões de pôsteres a fixação de um pôster informativo sobre o trabalho;
- **Inscrição no Evento:** é a realização da atividade de inscrição por parte dos congressistas a fim de participarem do evento;
- **Pré-Evento:** é a atividade que envolve a liberação de um documento para acesso mais rápido no evento para os pré-inscritos, este documento é chamado de passaporte no ENEGEP e contém o recibo do valor da inscrição e o comprovante para retirada de material quando do credenciamento no local; e
- **Pós-Evento:** basicamente composto pela atividade de emissão e liberação dos certificados de participação, os quais são distribuídos de forma on-line.

Em um SIW com características sazonais, como o sistema utilizado na gestão do ENEGEP, é possível determinar fases existentes dentro do ciclo de utilização do sistema. Para a estruturação das fases que compõem um ciclo do sistema, é preciso entender os elementos que dão início e fim aos grupos de atividades realizadas no congresso. Na Figura 16 estão apresentados os fatores que fazem cada grupo de atividades do ENEGEP iniciar ou acabar.

Grupos de Atividades	Início	Final
Informações do Evento	Início do Processo	Fim do Processo
Submissão de Artigos	Liberação da submissão de artigos	Data limite para submissão dos artigos
Avaliação dos Artigos	Fim da submissão de artigos	Fim do Processo
Programação das Sessões	Divulgação da Programação	Realização do ENEGEP
Inscrição no Evento	Liberação das inscrições	Realização do ENEGEP
Pré-Evento	Semanas antes da realização do ENEGEP	Realização do ENEGEP
Pós-Evento	Após a realização do ENEGEP	Fim do Processo

Figura 16 Fatores para o início e fim dos processos de uma edição do ENEGEP

Com o entendimento dos fatores que favorecem o início e fim dos processos existentes no sistema, é possível determinar as fases que compõem um ciclo de utilização do

sistema. Na Figura 17, apresentam as fases identificadas nesse caso e, em cada fase, identifica-se uma necessidade diferenciada por funcionalidades e informações.

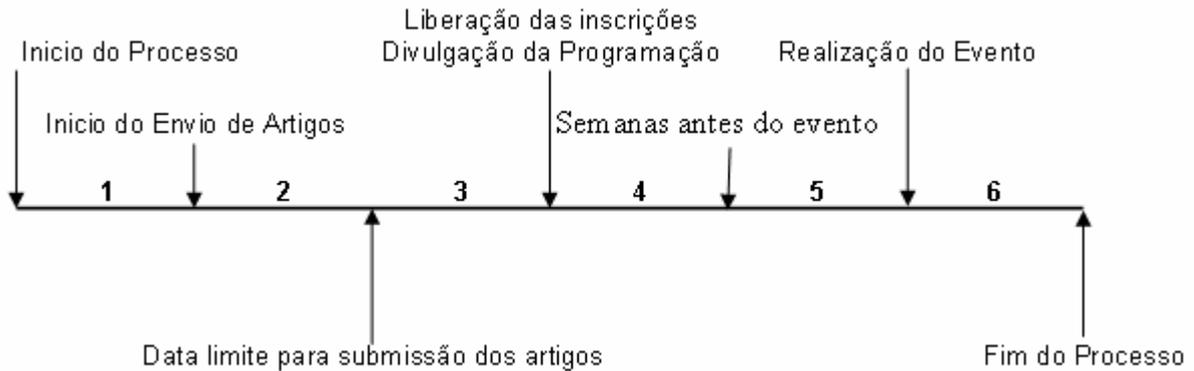


Figura 17 Mapa das Fases existentes nos ciclos do sistema do ENEGEP

Mais detalhes sobre as funcionalidades existentes em cada fase do sistema do ENEGEP e sobre os processos que as compõem serão apresentados a seguir nesse trabalho.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS

Os principais interessados no sistema do ENEGEP são a ABEPRO, a Coordenação Científica do evento e Usuários do Sistema. A ABEPRO tem o interesse no gerenciamento econômico do evento, como por exemplo, o controle do número de inscritos no evento. Já a Coordenação Científica tem o objetivo de utilizar o sistema de forma que tenha suporte a suas atividades no evento, como gerenciar as atividades de avaliação dos artigos enviados para o evento. No sistema do ENEGEP existem basicamente com 5 classes de interesses principais dos usuários, sendo que cada usuário pode estar incluído em mais de uma. Cada classe está relacionada com um ou mais funcionalidades existentes no sistema, e suas definições e relações são descritas a seguir:

- **Autores:** são os usuários que enviam artigos científicos para o evento e utilizam as informações do sistema relacionadas à submissão e avaliação de artigos para o ENEGEP. Após o evento, imprimem seus certificados (se tiveram artigos aprovados).

- **Congressistas:** são os interessados em participar da edição corrente do ENEGEP. Buscam, no sistema, informações sobre como realizar o pagamento, sobre o local da realização, a programação e emissão de certificados.
- **ENEGEP Anteriores:** são pessoas que já participaram de uma edição anterior do evento e têm interesse no certificado de participação da edição em que foi congressista e/ou teve artigo classificado.
- **Colaboradores:** são os usuários que estão auxiliando na edição corrente do ENEGEP, como no processo de avaliação, trabalhando como coordenadores ou avaliadores de uma área de avaliação e, com isso, tendo acesso ao certificado de colaboração.
- **Visitantes:** são usuários que buscam informações sobre a edição corrente do ENEGEP, a fim de averiguar a possibilidade de participação. Buscam na programação informações sobre atividades de interesse, preços e condições de pagamento, bem como detalhes sobre estadia, transporte e outras atividades a serem realizadas na cidade do evento.

Utilizando as informações dos principais usuários e processos do sistema do ENEGEP, é possível a determinação dos requisitos técnicos e não-técnicos, a qual será apresentada a seguir.

4.3 ENTENDIMENTO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO-FUNCIONAIS DO SISTEMA

Com o intuito de determinar as funcionalidades disponíveis no sistema do ENEGEP, foi realizado um detalhamento das funcionalidades existentes em cada um dos processos de congresso como o ENEGEP, adicionando as funcionalidades existentes na parte fixa do sistema. A definição das listas das funcionalidades existentes no sistema foi elaborada a partir da experiência adquirida em dois anos de atuação no ENEGEP.

Parte Fixa: Parte do sistema que é independente da época de utilização do sistema e do congresso que está acontecendo, ou seja, não depende das fases e ciclos. Suas funcionalidades são:

- **Informações históricas sobre os ENEGEP:** página com informações sobre todos os ENEGEP que já ocorreram, tais como áreas, tema e local;
- **Número de Trabalhos:** Informações sobre o número de trabalhos enviados por área do evento e quantidade de trabalhos aprovados;
- **Certificados dos anos anteriores:** Possibilidade do usuário cadastrado imprimir o seu certificado de participação nos ENEGEP anteriores;
- **Cadastro:** cadastro na base de dados de usuário;
- **Conectar-se ao sistema:** após criar um cadastro, o usuário terá criado uma senha de acesso, assim utilizando seu CPF e senha para se conectar ao sistema do ENEGEP;
- **Recuperar Senha:** envio de mensagem eletrônica com a senha, para lembrar; e
- **Re-cadastro de E-mail:** para manter atualizada a informação do endereço eletrônico do usuário, o sistema solicita a cada novo evento a atualização do endereço eletrônico na sua primeira conexão ao *site*.

Informações do Evento: trata do preenchimento das informações necessárias do evento. Esse grupo de atividades é independente das fases de um ciclo, e o seu preenchimento só depende da época em que a informação consegue ser disponível, mas é dependente do ciclo do sistema, já que as informações estão ligadas aos detalhes da organização de uma edição do ENEGEP. Suas funcionalidades são:

- **Álbum de Fotos:** ferramenta para disponibilizar imagens da cidade sede do congresso, com pontos turísticos, festas e locais históricos;
- **Notícias:** envio de notícias para a página principal do *site*, a fim de manter o usuário atualizado quanto às informações referentes ao evento;

- **Boletins:** ferramenta para o envio de boletins informativos aos usuários cadastrados no evento, ou para grupos específicos de usuários;
- **Programação:** divulgação da programação do evento, assim como ementas e participantes das atividades;
- **Dicas:** o ENEGEP possui algumas informações que são interessantes o usuário saber para aproveitar algumas promoções e, com isso, pagar menos em sua inscrição;
- **Preços:** informação sobre os preços das inscrições;
- **Agência Oficial:** divulgação da agência oficial de turismo do evento, para que se possa buscar informações de hospedagem e passagens para participar do congresso; e
- **Organização:** disponibilizar informações sobre a equipe da organização local, comitê científico, empresas que apóiam o evento e o comitê organizador.

Submissão de Artigos: A liberação das funcionalidades desse grupo de atividades acontece na fase 2 do sistema. Ainda assim, mesmo algumas das funcionalidades (ex: visualização dos arquivos) continuam disponíveis depois de passar essa fase. Seu acesso é mais intenso na fase 2 e início da fase 3, tendo assim que ganhar maior importância no sistema. Suas funcionalidades são:

- **Submissão do Artigo:** ferramenta para a submissão do arquivo contendo a íntegra do artigo a ser avaliado;
- **Visualização do Artigo:** disponibilidade para a visualização do arquivo enviado, a fim de verificar possíveis problemas no documento;
- **Alterar Arquivos:** possibilidade de alteração do arquivo enviado com o artigo;
- **Cancelar Submissão:** excluir o cadastro do artigo para a submissão;

- **Relacionar Autores:** relacionar os co-autores do trabalho ao cadastro do artigo, para que veja possível a sua visualização por eles e também a emissão de certificados, caso classificado; e
- **Pagamento da Taxa de submissão:** o ENEGEP requer o pagamento de uma taxa para submissão de artigos ao evento, com o intuito de custear as despesas com processamento e organização dos artigos no processo de avaliação. Esse valor pago pode ser abatido posteriormente, quando da inscrição dos autores, observando-se o limite de um abatimento por pessoa e uma pessoa por abatimento.

Avaliação dos Artigos: Como no grupo de atividades de submissão de artigos, mesmo ficando disponível em outras fases, acaba perdendo a importância depois da fase 3. Os resultados das avaliações não são divulgados no início da fase 3 devido ao tempo necessário para o processamento dos artigos e avaliações, mas à medida que encontrarem-se disponíveis, o sistema libera os resultados. Suas funcionalidades são:

- **Processamento dos Artigos:** o congresso do ENEGEP utiliza *blind review* (revisão sem conhecimento de quem são os autores), que consiste na retirada da informação dos autores dos arquivos enviados para avaliação;
- **Processamento das Avaliações:** é a compilação das notas dos avaliadores e aplicação das linhas de corte para identificar os trabalhos classificados;
- **Divulgação das Avaliações:** é divulgação das avaliações dos trabalhos para os autores; e
- **Comprovante de classificação:** comprovante de que o trabalho foi classificado para o evento. No caso do ENEGEP, a fim de garantir a publicação do trabalho classificado nos Anais, um dos autores precisa estar inscrito no evento.

Programação das Sessões: Nesse grupo de atividades, ocorre uma programação prévia das sessões de apresentação de trabalhos no evento e, depois da confirmação da apresentação por parte de alguns autores, se realiza um refinamento da programação. Suas funcionalidades são:

- **Programação das Sessões:** montar a programação das sessões de trabalhos, agrupando-os por tema e evitando colisões de horários em apresentações do mesmo autor;
- **Consulta das Sessões:** página para a consulta do horário e dia de apresentação de um trabalho no ENEGEP; e
- **Confirmação da Apresentação:** a fim de minimizar o número de não comparecimentos nas apresentações durante o evento, o ENEGEP cobra dos autores a confirmação da intenção de apresentação do trabalho.

Inscrição no Evento: A atividade de inscrição é liberada depois da divulgação dos resultados. Como o congresso do ENEGEP exige que um dos autores dos artigos aprovados inscrito-se no evento para garantir a publicação do trabalho nos Anais, a liberação das funcionalidades deste processo só ocorre depois da divulgação dos resultados.

- **Pagamento por Boleto:** sistema para geração de boletos bancários com os valores envolvidos na inscrição do congresso;
- **Pagamento por Depósito:** informações sobre como proceder para a realização do depósito bancário e o relacionamento do valor pago ao cadastro do usuário no sistema;
- **Pagamento por Empenho:** é a geração de créditos que são utilizados para realizar a inscrição dos usuários que tem direito à utilização, enquanto aguarda-se a confirmação do pagamento; e
- **Situação da Inscrição:** consiste na consulta para verificar a regularização do cadastro.

Pré-Evento: Essa atividade é ligado diretamente à fase 5 do sistema, e a funcionalidade deixa completamente de ser utilizada depois dessa fase.

- **Passaporte de Acesso:** um documento criado pela organização do ENEGEP em 2002 para evitar filas. Os usuários inscritos e confirmados têm o direito de imprimir esse comprovante e retirar o material apresentando somente o passaporte e um documento.

Pós-Evento: O grupo de atividades só ocorre após alguns dias depois da realização do evento, devido à necessidade de processar as atividades realizadas por cada participante no congresso. Com o início de um novo ciclo do sistema, essas funcionalidades são agregadas à parte fixa do sistema, disponibilizando assim acesso ao certificado do evento que ocorreu. Suas funcionalidades são:

- **Certificados:** liberar os certificados de congressistas e demais informações existentes no certificado; e
- **Cadastro de Atividades:** preenchimento de atividades específicas de alguns usuários para que elas constem de seus certificados de participação.

A fase de início de cada grupo de atividades vai definir a fase em que as funcionalidades daquele grupo devem estar disponíveis para os usuários. Já a fase de fim, dependendo a funcionalidade, pode determinar sua retirada do sistema no ciclo ou perda de ênfase por ter uma importância menor do que outras funcionalidades que serão habilitadas no sistema na nova fase do ciclo. O gerenciamento das funcionalidades do sistema é realizado por duas formas: utilizando ferramentas para gerenciar cada atividade em uma área de acesso restrito a administradores do *site* ou utilizando o acesso direto ao servidor no qual a página está hospedada.

Após o entendimento dos requisitos funcionais necessárias no sistema do ENEGEP e a relação desses requisitos com as fases dentro dos ciclos, é preciso determinar os requisitos não-funcionais do sistema. Utilizando como base a lista dos requisitos não-funcionais mais comuns propostos no capítulo 3.3, foram selecionados os que melhor se adaptam ao sistema proposto para o ENEGEP, e foram detalhadas características dos requisitos de usabilidade, portabilidade e documentação.

Requisitos de Usabilidade: o sistema do ENEGEP disponibiliza suporte através de contato por telefone, e-mail, envio de dúvidas pelo *site* diretamente ao responsável e também uma área com as dúvidas mais frequentes dos usuários (*FAQs*) para resolução de dúvidas.

Requisitos de Portabilidade: o sistema foi desenvolvido para rodar em navegadores como o Internet Explorer 5.5, ou superior, e Netscape 9, ou superior.

Requisitos de Documentação: foi criado um sistema de auto-atendimento, que liga as informações da área que o usuário está acessando com os materiais existentes na parte de notícias, dúvidas freqüentes (*FAQs*) e manuais de auxílio ao usuário.

Depois do entendimento dos requisitos funcionais e não-funcionais do sistema é preciso desenvolver a arquitetura de funcionamento do sistema que atenda as necessidades dos requisitos.

4.4 DEFINIÇÃO DA ARQUITETURA DO SISTEMA E ALTERAÇÕES EM CADA FASE

A arquitetura do sistema do ENEGEP pode ser subdividida em *hardware*, *software*, base de dados, comunicação e do usuário.

A arquitetura de *hardware* do ENEGEP fez uso de recursos computacionais de *hardware* que consistiam em dois servidores de Internet com capacidade de conectividade com base de dados e microcomputadores pessoais para desenvolvimento de programação. Um servidor encontra-se sediado em São Paulo, local onde estão todos arquivos do SIW e a base de dados, enquanto outro servidor está localizado em Porto Alegre, de responsabilidade do LOPP na UFRGS, no qual ficam armazenados os arquivos dos artigos enviados para avaliação. Essa configuração de *hardware* foi desenvolvida para diminuir custos na locação de espaço no servidor, com isso possibilitando mais liberdade para o armazenamento de versões das alterações e contornar restrições de tamanho dos arquivos enviados.

A arquitetura de *software* utilizou servidores com sistema operacional Windows, o sistema de gerenciamento de base de dados relacional *SQL Server*, o gerenciador de serviços de informações IIS (*Internet Information Services*), interpretadores de linguagem de programação ASP (*Active Server Pages*) e JavaScript, editores de programação, navegadores de *Internet Microsoft Internet Explorer* e programas desenvolvidos em VBA (*Visual Basic for Applications*). Junto com o SIW desenvolvido para o ENEGEP, alguns aplicativos foram desenvolvidos em VBA a fim de rodar em redes locais. Isso ocorreu devido aos preços envolvidos na compra da licença do *Microsoft Word* para rodar em servidor *Web*. Uma das ferramentas desenvolvidas efetua a remoção dos nomes dos autores dos arquivos com os artigos enviados para o ENEGEP. Esta remoção se deve ao fato do congresso utilizar *blind review* (avaliação sem autores).

A arquitetura da base de dados do ENEGEP possui como estrutura principal a criada em 2002 na primeira versão na Internet do ENEGEP. Algumas atualizações foram realizadas, mas não será descrito por não ser o foco dessa dissertação o desenvolvimento e estruturação da base de dados.

A arquitetura de comunicação trata das ferramentas desenvolvidas para realizar a comunicação entre os 2 servidores que o sistema do ENEGEP utilizada em seu funcionamento, tais como o envio de informações da situação da revisão da formatação do artigo para o sistema na *Web*.

A arquitetura do usuário é a interface desenvolvida para o sistema do ENEGEP, estruturado em uma página principal e barra para a navegação nas diversas páginas. A página principal do sistema é dividida em 5 elementos, sendo:

- **Topo:** é a parte superior da página que possui as informações do nome do evento e atalhos para páginas de suporte ao usuário;
- **Menu na esquerda:** é subdivida em duas partes, uma para a conexão do usuário ao sistema e outra com atalhos para a navegação no *site*;
- **Barra da direita:** barra de atalhos para as instituições e empresas da organização e apoio. Os itens que a compõem dependem de cada realização do evento;
- **Principal:** dividido em tema oficial, informações importantes e notícias do congresso corrente; e
- **Rodapé:** possui atalhos para páginas de suporte ao usuário e informações sobre portabilidade do sistema em navegadores de Internet.

O sistema do ENEGEP ainda utiliza um código adicionado em todas as páginas do evento, no qual há informações sobre a conexão com a base de dados, ciclo corrente do sistema e fase atual. O menu foi desenvolvido para mudar de acordo com a atualização das informações de fase do sistema. Ele é composto por 10 itens principais: Principal, Ajuda, Artigos, Inscrições, Pagamentos, Programação, Organização, Sede do Evento, Outros ENEGEP e Gerência, os quais não se alteram com as fases do evento. Cada item principal pode ser dividido em subitens, configurados para serem influenciáveis pelas alterações de fases do sistema do ENEGEP.

Os itens Principal, Ajuda, Programação, Organização, Local do Evento, Outros ENEGEPs e Gerência e seus subitens foram configurados de forma a não ter influência pela alteração das fases, e sua estrutura pode ser visualizada na Figura 18.

Itens	Sub-Itens
Principal	-
Ajuda	Notícias
	Envie sua dúvida
	FAQs
	Contato
Programação	-
Organização	Contato
	Comitê Organizador
Local do Evento	local do evento
	informações
	telefones úteis
	bancos
	bares
	álbum de fotos
Outros ENEGEPs	histórico ENEGEPs
	histórico ENCEPs
	ENEGEP 2004
	áreas
	tema
	número de trabalhos
	certificado 2004
	pôsteres premiados
	ENEGEP 2003
	áreas
	tema
	número de trabalhos
	certificado 2003
	pôsteres premiados
	ENEGEP 2002
	áreas
	tema
número de trabalhos	
Gerência	-

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 18 Estrutura do Menu

Já nos itens Artigos, Inscrições e Pagamentos, os subitens são alterados ao longo das fases do evento, como é possível visualizar na Figura 19.

Itens	Fases					
	1	2	3	4	5	6
Artigos	tema	envio de artigo	artigos enviados			pôsteres premiados
	áreas de EP	tema	tema			artigos enviados
	modelo de artigo	áreas de EP	áreas de EP			tema
	formatação de artigos	modelo de artigo	modelo de artigo			áreas de EP
		formatação de artigos	formatação de artigos			modelo de artigo
						formatação de artigos
Inscrições	dados de cadastro			situação	passaporte	situação
	dicas			dados de cadastro	situação	dados de cadastro
	preços			dicas	dados de cadastro	dicas
				preços	dicas	preços
					preços	certificados 2005
Pagamentos		via boleto				
		via depósito				
		boletos gerados				
		realizados				

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 19 Estrutura do Menu nas fases dos itens Artigos, Inscrições e Pagamentos.

A seguir, será detalhada a seqüência de desenvolvimento do sistema e apresentado o desdobramento dos conteúdos necessários para aplicação de cada funcionalidade.

4.5 DETALHAMENTO DOS SUB-PROJETOS E SEQÜÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Primeiramente, no desenvolvimento do sistema do ENEGEP foram analisadas as necessidades por informações das funcionalidades para o desenvolvimento do sub-projeto da base de dados utilizada. A definição da estrutura da tabela de dados cadastrais dos usuários foi desenvolvida pela ABEPRO. As demais tabelas podem ser agrupadas em:

- **Informações do Site do ENEGEP:** consistem em tabelas com informações sobre as dúvidas mais freqüentes dos usuários (*FAQs*), notícias, arquivos de ajuda, álbum de fotos e conteúdos de páginas que serão utilizadas no *site*.

- **Sistema de Contatos:** tabelas que armazenam informações sobre as dúvidas dos usuários enviadas pelo *site* do ENEGEP e informações das respostas mais freqüentes utilizadas. Também inclui as tabelas relacionadas ao envio de boletins informativos aos usuários.
- **Trabalhos:** conjunto de tabelas que agrupam as informações do cadastro dos artigos, áreas e sub-áreas de envio de artigos, autores do artigo, resultados da avaliação do artigo e informações sobre quem apresentará o trabalho no evento.
- **Pagamentos:** dados dos produtos (taxas de submissão de artigos e inscrições de participantes no evento ou em outras atividades) a serem pagos, solicitações de pagamento, produtos selecionados em uma solicitação e dados sobre a forma que o pagamento foi realizado.
- **Certificados:** informações necessárias no certificado de cada participantes do evento, tais como atividades realizadas, participação no processo de avaliação e apresentação de trabalho.

Após a determinação do sub-projeto de base de dados, foi necessário programar a seqüência de desenvolvimento do sistema. A lógica da seqüência segue os conceitos de desenvolvimento incremental e a ordem é baseada nas fases de utilização do sistema.

Os primeiros itens a serem desenvolvidos foram os elementos que compõem a arquitetura da interface principal do sistema e de funcionamento, como também as funcionalidades relacionadas à parte fixa do sistema e informações sobre o evento. O começo da fase 2 é o início do processo de submissão de artigos, então o desenvolvimento de suas funcionalidades deve ser programado para publicação junto com a liberação da nova fase. A fase 3 do sistema é marcada pela utilização das ferramentas do processo de avaliação de artigos e a preparação das funcionalidades de inscrição no evento e liberação das programações das sessões técnicas, que são liberadas no início da fase 4. A liberação da fase 5, chamada de pré-evento, ocorre junto com a liberação do passaporte de acesso ao evento para os usuários e, depois do evento, vão sendo liberadas as funcionalidades referentes aos certificados de participação e cadastro de informações para certificados.

A seguir serão apresentados os detalhes sobre o desenvolvimento da programação de cada funcionalidade do sistema.

4.6 PROGRAMAÇÃO DOS SUB-PROJETOS

A etapa de programação dos sub-projetos trata do desenvolvimento das diversas funcionalidades existentes em cada sub-projeto. A seqüência utilizada foi a apresentada no capítulo 3.6 e está foi realizada para cada sub-projeto determinado nas etapas anteriores. Após o desenvolvimento do Projeto e Construção de cada funcionalidade de um sub-projeto, são realizados testes de funcionamento em conjunto e depois dos testes é publicado no sistema para ser utilizado na Internet. É preciso, também, configurar o sistema do ENEGEP a fim de liberar a funcionalidade no menu de navegação.

4.7 CONTROLE DE VERSÕES DOS SUB-PROJETOS

O desenvolvimento do sistema do ENEGEP foi realizado por somente um programador e, por não utilizar mecanismos de trabalho colaborativo para coordenar o desenvolvimento, não foi utilizado nenhum programa para gerenciamento de versões dos documentos *Web*. Por outro lado, o servidor no qual o sistema está hospedado realiza cópias de segurança e, quando necessário, é possível acessar as cópias e, com a utilização de ferramentas computacionais específicas para verificar diferenças entre documentos, recuperar versões antigas. O sistema também contém páginas que possuem um aglomerado de funções comuns utilizadas em diversas funcionalidades. Para essas páginas, foi mantido um controle de versões e alterações realizadas ao longo do desenvolvimento global do sistema.

4.8 PREENCHIMENTO DOS CONTEÚDOS NÃO-FUNCIONAIS

Para cada edição do ENEGEP, é montado um comitê organizador que exerce atividades como a organização da realização do evento e preenchimento de conteúdos do sistema do ENEGEP. As informações adicionadas são restritas a cada realização do evento, mas servem como base para a determinação dos tópicos mínimos a serem abordados nas novas edições.

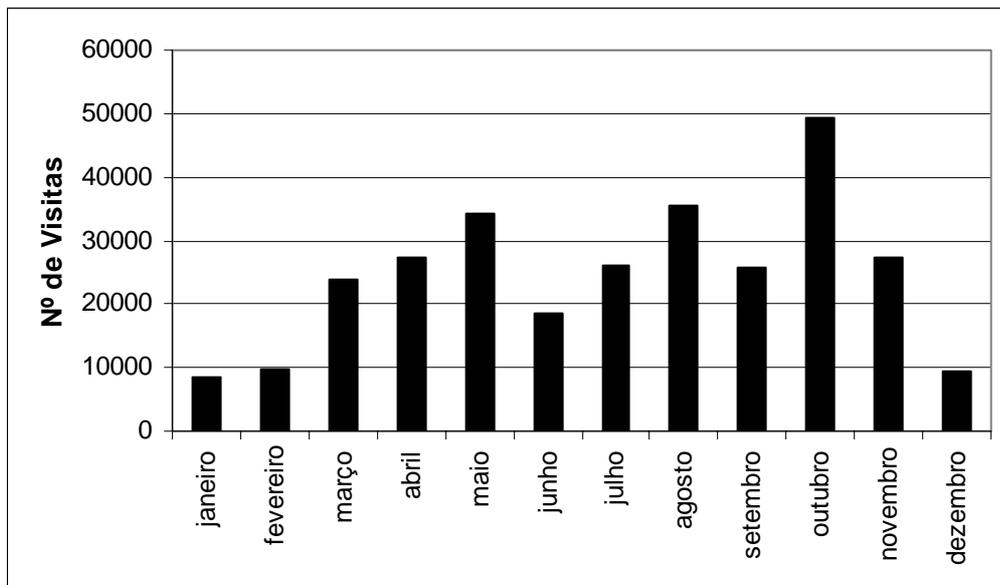
Existe uma gama de conteúdos que devem ser adicionados no sistema do ENEGEP para melhor informar os usuários do congresso a ser realizado, tais como informações sobre a programação, organização, entidades que apóiam e local de realização do evento. A medida que essas informações são formuladas em cada edição do evento, vão sendo publicadas na *Web* em suas respectivas áreas. Trata-se de conteúdos estáticos que não sofrem muitas alterações, tirando o caso da programação do evento que é constantemente alterada à medida que os palestrantes vão confirmando ou cancelando suas apresentações.

Outra parte importante é o preenchimento dos conteúdos que visam atingir os requisitos de usabilidade e documentação do sistema do ENEGEP, os quais estão subdivididos em notícias, dúvidas frequentes (*FAQs*) e manuais de auxílio ao usuário. As notícias são utilizadas no sistema para manter o usuário informado sobre as alterações que vão ocorrendo durante a realização de cada edição do evento e vão sendo criadas a partir da identificação da necessidade por integrantes do comitê organizador. As dúvidas frequentes (*FAQs*) são preenchidas pelas pessoas responsáveis pelo suporte aos usuários por telefone, e-mail ou contato via *site*, e a fonte são as dúvidas mais comuns identificadas nos atendimentos e perguntas realizadas nos anos anteriores, que são atualizadas para a cada nova edição do evento. Manuais de auxílio ao usuário consistem em arquivos para *download* que disponham de explicações mais detalhadas do que aquelas encontradas em notícias ou *FAQs* e utilizem recursos de outros programas, tais como o *Microsoft Word* ou *Microsoft Power Point*. Atualmente no sistema do ENEGEP tem disponível o modelo de artigos, que consiste em um documento que auxilia os usuários na formatação de seus artigos nos moldes do evento, e um modelo com instruções para a formatação de pôster.

4.9 MEDIÇÃO DO DESEMPENHO DO SISTEMA

No sistema do ENEGEP, além dos testes individuais em cada nova funcionalidade implementada, são realizados testes no conjunto do sub-projeto que compõe a funcionalidade. Foram também realizados testes de compatibilidade de navegadores para concluir os requisitos de portabilidade para o funcionamento nas melhores condições do sistema. Foram também utilizadas as informações de registros das operações no servidor *Web* no qual se encontra o sistema do ENEGEP, tais como as estatísticas de acesso no sistema pelos usuários. Com estes dados, reunidos em um gráfico de visitação por mês, como apresentado na Figura

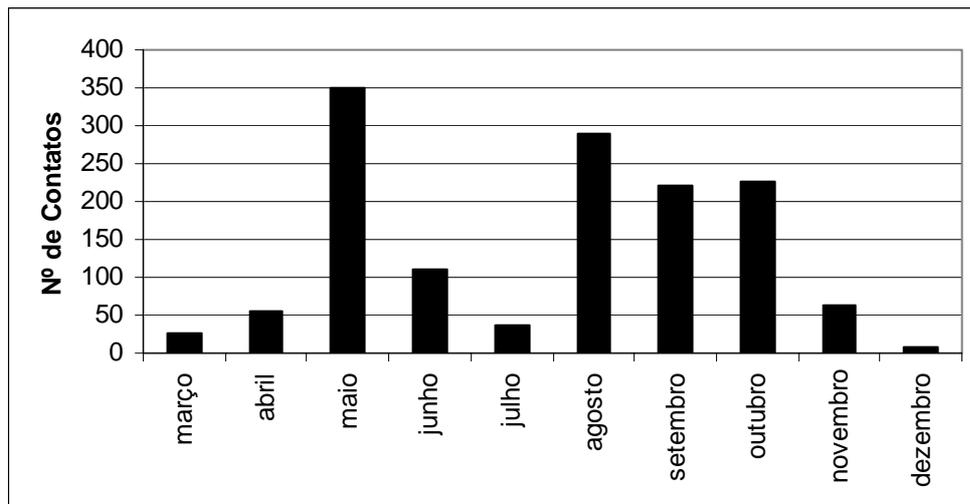
20, é possível identificar a variação nos acessos durante o decorrer do ano. O sistema foi dimensionado a fim de atender as demandas máximas de utilização nos períodos críticos. Como não houve reclamações devido à questão do sistema estar fora do ar, isso mostra que as configurações utilizadas e o serviço prestado pela empresa que disponibiliza o servidor atendeu os picos de demanda.



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 20 Visitação por mês em 2004

Outra informação importante é a medição da demanda por auxílio de parte dos usuários, avaliada através do sistema que gerencia os contatos dos usuários pelo sistema do ENEGEP e que funciona desde março de 2004. As dúvidas enviadas para o sistema são classificadas em categorias, tipos de mensagens e data de envio, sendo possível visualizar na Figura 21 que a demanda dos usuários está concentrada em datas que coincidem com as principais datas do evento: data limite de envio de artigos (em maio), divulgação dos resultados (em agosto), inscrições antecipadas (em agosto) e realização do evento (em outubro).



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 21 Contatos por mês em 2004

O acompanhamento das dúvidas dos usuários é importante, a fim de determinar pontos em que devem ser implementadas melhorias na utilização do sistema. Dividindo as dúvidas em suas categorias, como apresentado na Figura 22, é possível determinar a variação sazonal dentro da demanda por informação dos usuários, apresentando assim os pontos onde o SIW com características sazonais deve atuar a fim de prever as necessidades do usuário. Na Figura 22, é possível identificar as categorias de dúvidas que são mais influenciáveis pela demanda variável, como informações referentes aos artigos, inscrições e pagamentos, e que são os pontos críticos de sucesso da utilização do sistema por serem os assuntos mais demandados.

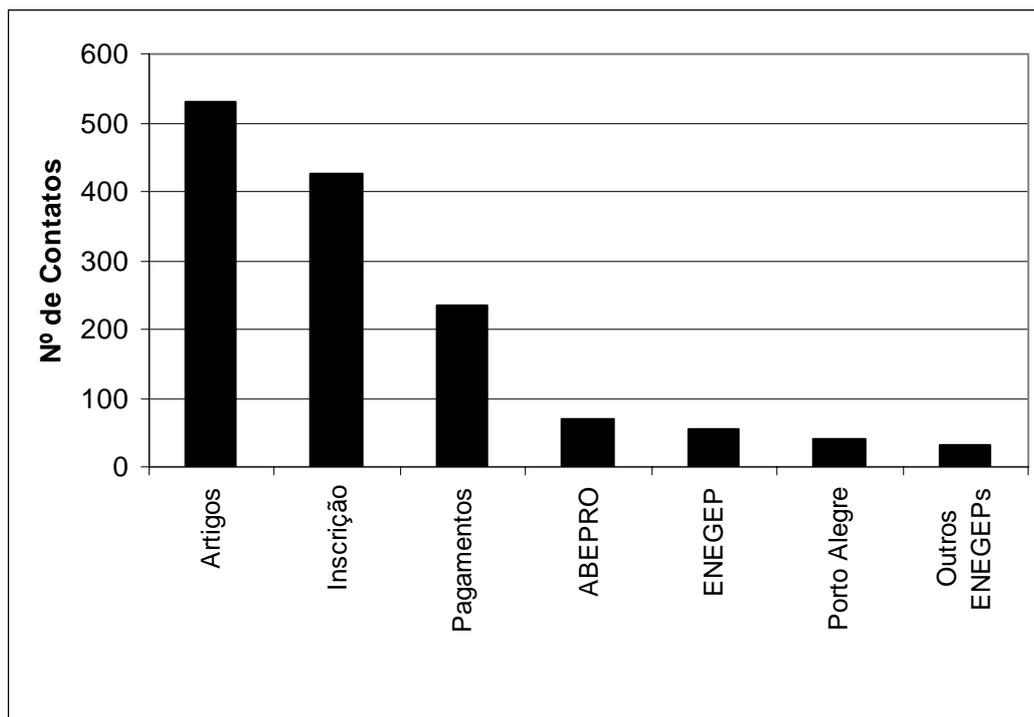


Figura 22 Contatos por categoria de dúvida em 2004

A determinação dos pontos críticos da utilização do sistema através da medição das dúvidas dos usuários em relação às categorias é uma fonte para a determinação dos pontos nos quais deve ser estudado um refinamento, aprimoramento ou atualização do sistema. Outra fonte de informação para a determinação desses pontos é a experiência dos envolvidos no suporte na utilização do sistema.

4.10 MANUTENÇÃO DO SISTEMA

Após o acompanhamento da utilização do uso do sistema do ENEGEP, foi possível identificar elementos para a evolução do sistema. A cada nova edição do evento, são estudadas as áreas que demonstram necessidade por algum tipo de melhoramento em suas funcionalidades. A identificação destas áreas parte, basicamente, da análise detalhada dos pontos críticos apresentados na medição das dúvidas dos usuários e percepção dos envolvidos no gerenciamento do sistema do ENEGEP.

Os pontos críticos para revisão do sistema geralmente são as categorias de dúvidas mais requisitadas pelos usuários, mas é preciso lembrar que essas categorias são um conjunto

de tipos de dúvidas, e que abrangem uma grande área de funcionalidades do sistema. Então, após a identificação das categorias, é preciso um estudo localizado nos tipos de dúvidas de cada categoria crítica.

Na medição do número de contatos por categoria e mês no ENEGEP 2004 (ver Figura 22), foi possível a identificação das categorias Artigos, Inscrições e Pagamentos como críticas na utilização do sistema. Para cada uma dessas categorias, realizou-se um estudo aprofundado sobre os fatores que deram origem às dúvidas, avaliando inclusive o conteúdo dos contatos realizados em cada tipo de dúvida a fim de determinar os principais problemas encontrados e as possíveis soluções a serem aplicadas.

Categoria Artigos: Avaliando os tipos de dúvidas da categoria artigos (Figura 23), foi possível identificar os tipos de dúvidas mais críticos nessa categoria, sendo eles: Apresentação, Taxa de Submissão e Outras.

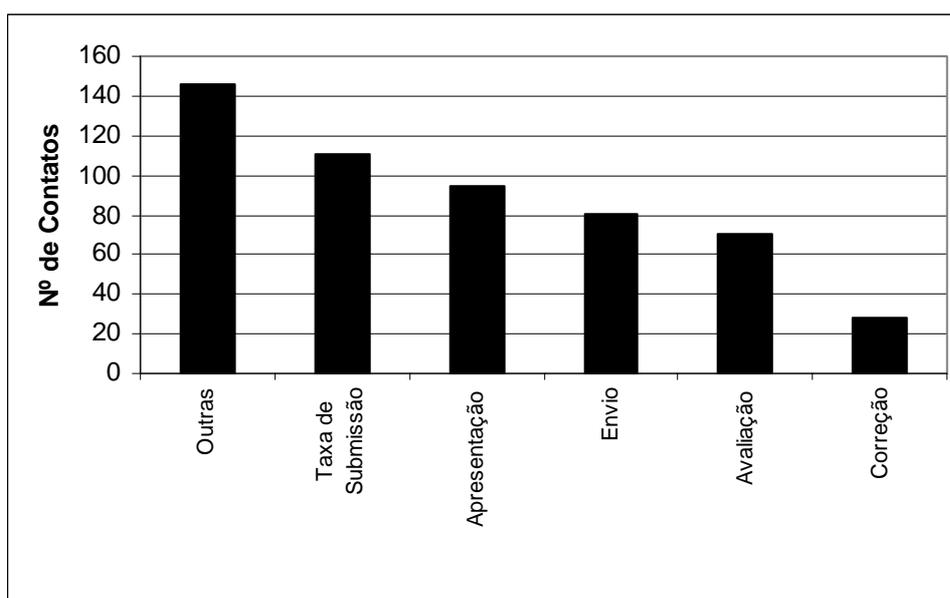


Figura 23 Contatos por tipos de dúvidas da categoria artigos em 2004

Nas dúvidas referentes ao tipo Apresentação, os principais grupos identificados foram dúvidas sobre horários e forma de apresentação. No tipo Taxa de Submissão, a maior parte dos contatos dizia respeito à confirmação do recebimento do pagamento da taxa de submissão. Já no tipo Outros, as dúvidas abrangem os mais diversos assuntos relacionados a artigos, impossibilitando assim encontrar um ponto central para melhoria do atendimento.

Categoria Inscrições: Avaliando os tipos de dúvidas da categoria Inscrições (Figura 24), foi possível identificar os tipos de dúvidas mais críticos nessa categoria, sendo eles o Cadastro e Pagamento.

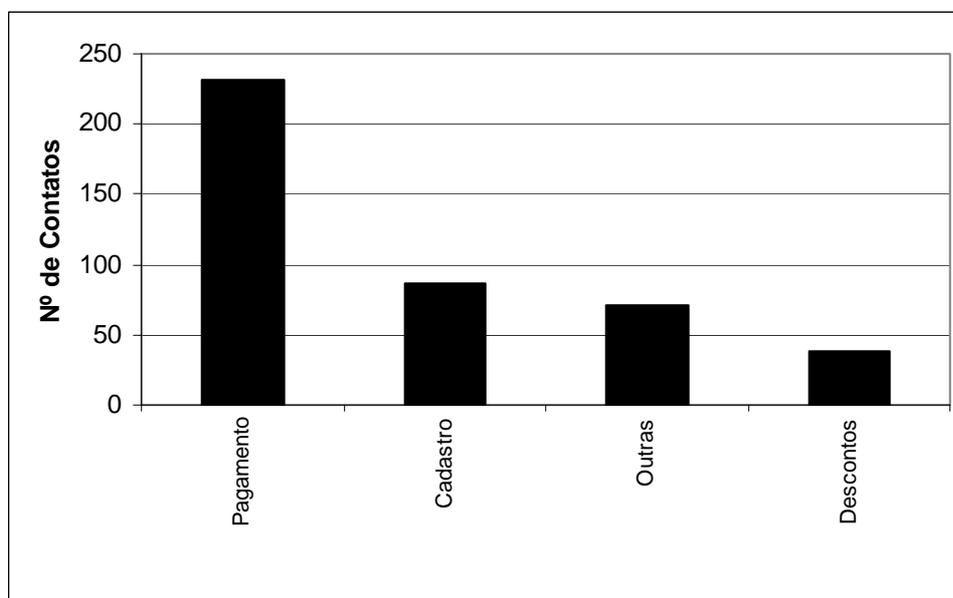


Figura 24 Contatos por tipos de dúvidas da categoria inscrições em 2004

Nas dúvidas referentes ao tipo Cadastro, os principais grupos identificados foram dúvidas sobre cadastro de novos usuários, usuários que esqueceram a senha e dúvidas sobre cadastro de co-autores. Já no tipo Pagamento, observou-se que a maioria das dúvidas e questionamentos diz respeito à confirmação do recebimento do pagamento da inscrição.

Categoria Pagamentos: Avaliando os tipos de dúvidas da categoria Pagamentos (Figura 25), foi possível identificar os tipos de dúvidas mais críticos nessa categoria, sendo eles Boleto, Depósito, Outros e Recibos.

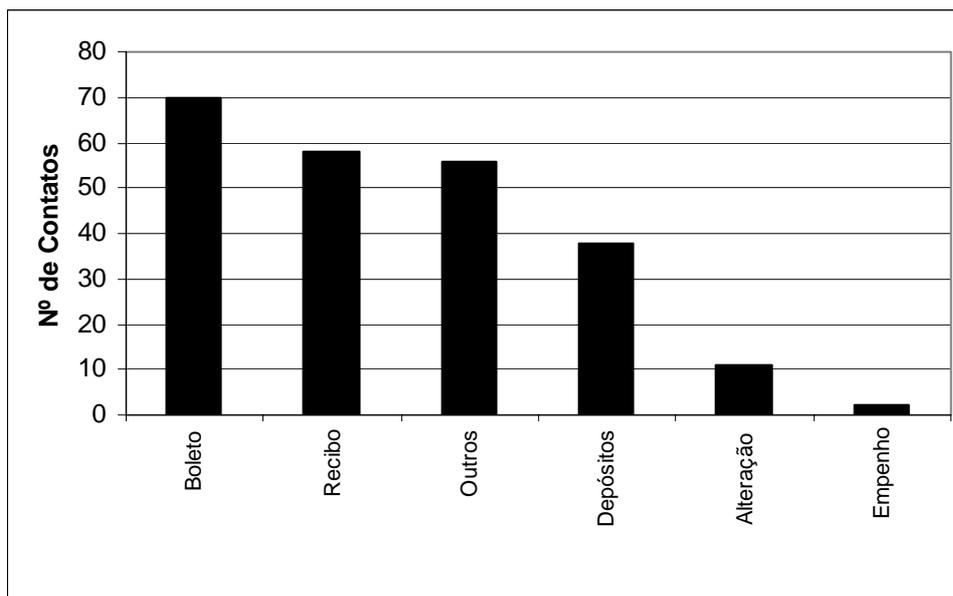


Figura 25 Contatos por tipos de dúvidas da categoria pagamentos em 2004

No assunto referente ao tipo Boleto, a maioria das dúvidas versa sobre problemas de impressão do boleto. Por outro lado, a maioria das dúvidas do tipo Depósito trata da questão de pagamento não efetivado. Já nas dúvidas sobre Recibos, percebeu-se que todas envolvem o pedido de recibo do pagamento e as dúvidas no tipo Outros agregam mensagens enviadas sobre diversos outros assuntos.

Através da avaliação dos grupos de dúvidas mais frequentes existentes no sistema de contato do ENEGEP, tornou-se possível à identificação dos pontos com necessidades de melhorias. Os pontos encontrados e as medidas tomadas para sua melhoria foram:

- **Horário das Apresentações (Categoria Artigos):** notou-se a dificuldade existente na visualização da informação dos horários das apresentações pelos autores, então se buscou um trabalho na interface do sistema para facilitar a identificação do horário da apresentação. Boletins informativos com os horários das apresentações dos trabalhos foram enviados para os autores a fim de manter os mesmo informados.
- **Forma das Apresentações (Categoria Artigos):** as instruções de apresentação estavam disponíveis no *site*, mas algumas pessoas encontravam dificuldades para

a sua localização. Então boletins informativos foram enviados com as instruções claras relativas à apresentação.

- **Taxas de Submissão (Categoria Artigos):** a atualização das informações de pagamentos era realizada a cada 2 dias. A solução encontrada foi diminuir o período de atualizações para 1 dia nas datas mais próximas das datas limites de pagamento, que eram os dias onde o volume de entradas era muito maior.
- **Novos Usuários (Categoria Inscrições):** os textos informativos foram atualizados de forma a deixar mais claro o processo de cadastro.
- **Esqueci a senha (Categoria Inscrições):** o sistema do ENEGEP possui uma ferramenta para recuperação de senha que envia para o e-mail cadastrado do usuário, mas muitas vezes esse e-mail encontra-se desatualizado. A forma encontrada para tentar diminuir foi a criação da necessidade do usuário atualizar o e-mail todos anos no ENEGEP.
- **Cadastro de co-autores de artigos (Categoria Inscrições):** o sistema do ENEGEP envia mensagem para os co-autores para se cadastrarem no evento. O texto foi revisto e alterado para deixar mais claro que o cadastro dos co-autores não era obrigatório, mas recomendando para tornar-se possível imprimir os certificados de trabalhos classificados.
- **Confirmação de Pagamento (Categoria Inscrições):** utilizou-se o mesmo procedimento de atualização de informações de pagamentos adotado para os pagamentos das taxas de submissão e criou-se uma página para determinar o status da situação da inscrição do usuário no evento.
- **Impressão do Boleto (Categoria Pagamentos):** a impressão de boletos é realizada pelo *site* do Banco do Brasil e os problemas são relacionados com falta de acesso ao *site* do Banco ou configurações locais no navegador do usuário. A solução encontrada foi divulgar instruções para os usuários antes da impressão do boleto.
- **Pagamento não Efetivado por Depósito (Categoria Pagamentos):** pagamento realizado por depósito era necessário enviar o comprovante do pagamento via

fax. A solução encontrada foi atualizar a conta bancária do ENEGEP para trabalhar com depósitos identificados e informando os usuário para utilizarem seus CPF como dígito identificador e com isso facilitando a identificação do usuário que realizou o pagamento.

- **Pedido de Recibo (Categoria Pagamentos):** Os recibos são impressos pela organização e enviados via correio para as instituições que necessitam. Para diminuir o volume de recibos impressos e despesas com correio, no evento é entregue para os participantes um recibo de sua inscrição.

Depois da identificação dos pontos para melhoria, elas foram classificadas segundo a estrutura apresentada na seção 3.10. Na Figura 26 é possível visualizar as atualizações priorizadas utilizando a combinação da importância da manutenção e a fase necessária para a implementação.

Manutenção	Tipo de Manutenção	Fase de Utilização
Novos Usuários	Aperfeiçoamento	0
Esqueci a senha	Preventivas	0
Taxas de Submissão	Manutenção de Conteúdo	2
Cadastro de co-autores de artigos	Aperfeiçoamento	2
Forma das Apresentações	Aperfeiçoamento	3
Impressão do Boleto	Corretivas	4
Horário das Apresentações	Aperfeiçoamento	4
Confirmação de Pagamento	Adaptativas	4
Pagamento não Efetivado por Depósito	Adaptativas	4
Pedido de Recibo	Adaptativas	4

Figura 26 Atualizações do Sistema

Com a tabela de atualizações do sistema é possível programar as atividades para que as manutenções possam ser realizadas antes de suas necessidades de utilização. Não foram encontradas muitas manutenções do tipo corretivas, pois geralmente este tipo de manutenção já é realizada nas fases de teste e validações das funcionalidades ou sub-projetos. É preciso também uma revisão das informações que serão alteradas na descrição do detalhamento do sistema, tais como novas funcionalidades, para se manter um registro atualizado do andamento do status do sistema.

4.11 GERENCIAMENTO DO PROJETO, DOCUMENTAÇÃO E CONTROLE E GARANTIA DE QUALIDADE

O gerenciamento do projeto do desenvolvimento do sistema do ENEGEP foi facilitado por possuir um grupo pequeno de trabalho, composto por quatro integrantes com tarefas bem definidas. No desenvolvimento do sistema do ENEGEP, particularmente, havia somente um envolvido (o autor desta dissertação), o que facilitou a realização da seqüência de etapas do método proposto. Das outras três pessoas da equipe, duas eram responsáveis pelo atendimento dos usuários e preenchimento dos conteúdos não-funcionais e tratava-se de dois bolsistas de graduação no curso de engenharia de produção da UFRGS, enquanto a outra controlava as avaliações do evento, bem como a editoração dos anais e CD-ROM, tratando-se de um pesquisador do UFRGS com mestrado no curso de engenharia de produção da UFRGS.

Para a documentação do sistema do ENEGEP, não foi utilizado nenhum método sistemático, tendo somente como base a experiência empírica em desenvolvimento de SIW. Foram preenchidos os requisitos não-funcionais de documentação, e as funcionalidades do sistema tiveram seu código de programação comentado para facilitar alterações posteriores. Na questão do controle e garantia de qualidade, duas abordagens foram utilizadas: uma pró-ativa, que trata das diferentes medições de desempenho realizadas para controlar e garantir a qualidade, e uma reativa, realizada à medida que usuários entram em contato reportando algum tipo de erro no funcionamento do sistema.

CAPÍTULO 5

5 CONCLUSÕES

5.1 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os avanços tecnológicos e aumento da competitividade global, o homem vive na “era do conhecimento” ou “sociedade do conhecimento”, e a necessidade por informações de forma eficiente e rápida tornou-se fator chave dentro das organizações. As organizações têm necessidades crescentes por suporte de sistema de informações e, especificamente, sistemas de informação na *Web*. A expansão da Internet e seus serviços, como a *Web*, encadearam uma revolução nas tecnologias de informação, seja com o desenvolvimento de sistemas de informação específicos para a *Web*, seja com a migração de sistemas informações tradicionais para um ambiente baseado na Internet. Apesar de SIW compartilharem, em essência, de muitas características dos sistemas de informação tradicionais, seu desenvolvimento pode ser considerado diferente em alguns pontos chave, tais como a ênfase em interfaces gráficas, ter requisitos vagos e ser orientado ao cliente.

Neste contexto, o desenvolvimento de SIW vem ganhando importância, sobretudo para evitar problemas de não atendimento das necessidades informacionais e adaptação a características específicas de aplicação. Desta forma, ganha importância o estudo de metodologias para suporte ao desenvolvimento de SIW. Apesar das diferenças entre SIW e Sistemas de Informação, foi possível identificar na revisão da literatura que as metodologias para desenvolvimento de SIW são utilizadas muitas vezes em conjunto com métodos criados para o desenvolvimento de Sistemas de Informação que abordam características similares entre esses sistemas, tais como estruturação de base de dados, documentação do sistema e gerenciamento do projeto. A influência de características específicas de algumas aplicações é outro fator importante a ser considerado no desenvolvimento e que não é, em geral, considerada nas metodologias de desenvolvimento de SIW tradicionais. Seu estudo, contudo,

é importante para atender o mapeamento e desenvolvimento de SIW com características específicas, como as características adaptáveis e a sazonalidade. Foi possível encontrar na revisão da literatura sobre desenvolvimento de Sistemas de Informação o referencial teórico para a determinação dos fatores importantes no desenvolvimento de sistemas adaptáveis e relacionar essas informações com o desenvolvimento de SIW.

Neste sentido, o presente trabalho apresentou uma proposta de método para o desenvolvimento de SIW com características sazonais, o qual tem sua estrutura apresentada no capítulo 3 deste trabalho. Este método foi projetado utilizando uma metodologia de pesquisa ação e baseado no referencial teórico. O método utilizou como ponto de partida uma estrutura de 10 etapas para o desenvolvimento de SIW (GINIGE; MURUGESAN, 2001b), algumas das quais devidamente adaptadas a fim de que se atendessem as características de sazonalidade da utilização de um sistema.

As dez etapas propostas, contemplando as adaptações necessárias para atender características sazonais foram: (i) Entendimento do sistema e definição do ciclo e as fases que o compõem; (ii) Identificação das partes interessadas; (iii) Entendimento dos requisitos funcionais e não-funcionais do sistema; (iv) Definir a arquitetura do sistema e alterações em cada fase; (v) Detalhamento dos sub-projetos e seqüência de desenvolvimento do sistema; (vi) Programação dos sub-projetos; (vii) Controle de versões dos sub-projetos; (viii) Preenchimento dos conteúdos não-funcionais; (ix) Medição do desempenho do sistema; (x) Manutenção do sistema.

Uma das dificuldades encontradas na elaboração do método proposto foi localizar, na literatura, referências voltadas ao desenvolvimento de SIW adaptáveis. Esta dificuldade se mostrou mais forte com relação às características sazonais de utilização em SIW. Neste sentido, o principal mérito do método proposto reside na abordagem inovadora e em seu caráter de ineditismo.

Por fim, no capítulo 4 deste trabalho, foi apresentado um caso bem sucedido da utilização do método proposto para o desenvolvimento de SIW com características sazonais. O caso descrito envolveu a criação de um sistema para o gerenciamento das atividades de coordenação científica de um congresso, o Encontro Nacional de Engenharia de Produção.

Um dos aspectos limitantes mais marcantes identificados na aplicação do método envolveu o fato da equipe de desenvolvimento do sistema ser restrita a uma pessoa. Assim, não houve necessidade de integração de visões distintas sobre o processo de desenvolvimento, nem da aplicação de métodos ou ferramentas para gerenciamento de projetos em paralelo ao método de desenvolvimento proposto. Outra questão importante desse fator limitante foi a ausência de uma pessoa com experiência em *design*. Isso refletiu em alguns dos problemas encontrados na manutenção que tratam de questão de usabilidade relacionadas ao desenvolvimento de algumas funcionalidades, fazendo com que não atingissem de forma desejada seu requisito.

A partir de uma análise do caso descrito, identificaram-se pontos positivos a aplicação do método proposto. Os principais fatores positivos são:

- a) A utilização de um método para o desenvolvimento de SIW melhora a qualidade final do sistema. Isso foi possível identificar utilizando como comparação os sistemas do congresso existentes no ano de 2002 (sem método científico utilizado) e o sistema que surgiu em 2003 (onde foi aplicado o método para o desenvolvimento).
- b) O método proposto atendeu bem o desenvolvimento das características específicas de sazonalidade da utilização do sistema em questão, pois conseguiu encontrar e mapear as características sazonais do sistema ao longo do desenvolvimento do SIW;
- c) O método proposto não só permite, mas inclusive facilita a operacionalização de um processo de melhoria contínua no sistema, uma vez que o processo de desenvolvimento trabalha com o acompanhamento e medição do desempenho e pode utilizar as informações sobre as características sazonais para organizar os tempos que ocorreram as manutenções.

Não foram identificados pontos negativos na aplicação do método. Apenas cabe destacar a ausência de outros métodos no desenvolvimento de SIW com características sazonais para a realização de uma comparação sistemática. Além disso, há necessidade de aplicação do método em outros SIW com característica sazonais para a validação da estrutura proposta.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como um trabalho futuro, propõe-se o estudo da influência de SIW com características sazonais nos processos de gerenciamento do projeto em equipes de desenvolvimento maiores e mais complexas, a fim de determinar a influência da sazonalidade também no gerenciamento das equipes envolvidas com os projetos. Sugere-se, da mesma forma, o estudo das características sazonais nas etapas de documentação e controle e garantia de qualidade no desenvolvimento de SIW, uma vez que este não era o foco do presente trabalho. Outra sugestão seria a aplicação de uma avaliação de satisfação com os usuários do sistema para verificar as facilidades que sistemas adaptados a características podem trazer na utilização.

Finalmente, recomenda-se a aplicação do método proposto no desenvolvimento de diferentes tipos de SIW com características sazonais, tais como sistemas de educação à distância e sistemas para *workflow*. Desta forma, será possível aperfeiçoar o método a partir de experiências e particularidades advindas de outras áreas de aplicação de SIW sazonais.

REFERÊNCIAS

- AVISON, D. E.; CUTHBERTSON, C. H.; POWELL, P. The paradox of information: strategic value and low status. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 8, p. 419-455, 1999.
- BARBOSA, A. K. P.; NOVAES, M. A.; VASCONCELOS, A. M. L. HealthNet, um Sistema de Apoio à Construção da Rede Integrada de Cooperação em Saúde na Cidade de Recife-PE. **VIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde**, Natal, 2002.
- BASKERVILLE, R.; PRIES-HEJE, J. Racing the E-Bomb: How the Internet Is Redefining Information Systems Development Methodology. In: FITZGERALD, B.; RUSSO, N.; DEGROSS, J. (eds) **Realigning Research and Practice in IS development: the social and organizational perspective**. Kluwer, New York, p 49-68, 2001.
- BERNERS-LEE, T.; CAILLIAU, R.; LUOTONEN, A.; FRYSTYK, H.; SECRET, A. The World-Wide Web. **Communications of the ACM**, New York, v.37, n.8, p.76-82, Aug. 1994.
- BINEMANN-ZDANOWICZ, A.; KASCHEK, R.; SCHEWE, K.-D.; THALHEIM, B. Context-aware web information systems. **Proceedings of the first Asian-Pacific conference on Conceptual Modelling**, Dunedin, New Zealand, 2004.
- BOTTERWECK, G.; SWATMAN, P. A. Towards a Contingency Based Approach to Web Engineering. **7th Australian Workshop on Requirements Engineering (AWRE)**, Melbourne, 2002.
- CARVALHO, I. C. L.; KANISKI, A. L. A sociedade do conhecimento e o acesso à informação: para que e para quem?. **Ciência da Informação**, v. 29, p. 33-39, set./dez. 2000.

CASTRO, E. M. M. V. **Tecnologia da Informação: Fatores Relevantes para o Sucesso da sua Implantação dentro das Organizações**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

CHATY, L.; GIRLANDA, C. Towards an electronic administration? Local information systems, or the web modernization of local administration. **Internation Review of Administrative Sciences**, v.68, p. 25-43, 2002.

CHIAVEGATTO, M. V. As práticas do Gerenciamento da Informação: estudo exploratório na Prefeitura de Belo Horizonte. **Proceedings of the Internation Symposium on Knowledge Management / Document Management**. Curitiba: Editora Universitária Champagnet, 2000.

CORTIMIGLIA, M. N. **Qualificando – Ambiente Virtual De Aprendizagem Via Internet**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 2004.

DENNIS, A. R. Lessons from Three Years of Web Development. **Communications of the ACM**, v. 41, n. 7, p. 112-113, 1998.

FARBAY, B.; TARGETT, D. Research on the role of information systems strategy in organizations. **International Journal of Information Management**, v. 15, n.3, p. 237-239, 1995.

FRATERNALI, P. Tools and Approaches for Developing Data-Intensive Web Applications: A Survey. **ACM Computing Surveys**, v. 31, n. 3, p. 227-263, set. 1999.

GELLERSEN, H.-W.; GAEDKE, M. Object-oriented Web application development. **IEEE Internet Computing**, v.3, n.1, p. 60-68, jan./fev. 1999.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3º Edição, São Paulo: Atlas, 1991.

GINIGE, A.; MURUGESAN, S. Web Engineering: An Introduction. **IEEE MultiMedia**, v.8, n.1, p. 14-18, jan./mar. 2001a.

_____. The Essence of Web Engineering - Managing the Diversity and Complexity of Web Application Development. **IEEE MultiMedia**, v.8, n.2, p. 22-25, abr./jun. 2001b.

GINIGE, A. Web Engineering: managing the compexity of web systems development. **Proceedings of the Fourteenth International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE'02)**, Ischia, Italy, 2002.

GONÇALVES, M. E.; KIRIHATA, R.; KAO, T. T.; BATISTA JUNIOR, E. D. O impacto de um sistema de informação na estratégia competitiva de uma empresa de pequeno porte – Um estudo de Caso. **XXII encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002.

GOUVEIA, L. B. Competências críticas para a Sociedade da Informação e do Conhecimento. **UFP**, jan. 2002. Disponível em: <http://www2.ufp.pt/~lmbg/formacao/msc_competencias_book.pdf>. Acesso em 07 abr. 2005.

GREGOR, S.; JONES, D.; LYNCH, T.; PLUMMER, A. A. Web Information Systems Development: Some Neglected Aspects. **Proceedings of the International Business Association Conference**, Cancun, México, 1999.

GRÜNBAKER, P.; RAMLER, R.; RETSCHITZEGGER, W.; SCHWINGER, W. Making Quality a First-Class Citizen in Web Engineering. **Proceedings of the 2nd Workshop on Software Quality (SQW), held in conjunction with the 26th Int. Conf. on Software Engineering (ICSE)**, Edinburgh, Scotland, May, 2004.

HOLCK, J. 4 Perspectives on Web Information Systems. **Proceedings of the 36th Hawaii Internation Conference on System Sciences**, 2003.

HOLCK, J.; CLEMMENSEN, T. What Makes Web Development Different? **Presented at the 24th Information Systems Research Seminar in Scandinavia (IRIS)** Ulvik, Norway, 2001.

HOUBEN, G. J. Challenges in Adaptive Web Information Systems: Do Not Forget the Link!. **Proceedings of Workshops in Connection with 4th International Conference on Web Engineering (ICWE2004)**, Munich, Germany, 2004.

ISAKOWITZ, T.; BIEBER, M.; VITALI, F. Web Information Systems. **Communications of the ACM**, v. 41, n. 7, p. 78-80, 1998.

KAPPEL, G.; MICHLMAYR, E.; PRÖLL, B.; REICH, S.; RETSCHITZEGGER, W. Web Engineering - Old Wine in New Bottles?. **Web Engineering: 4th International Conference**, Munich, Germany, 2004.

KAUTZ, K.; NØRBJERG, J. Persistent Problems in Information Systems Development: The Case of the World Wide Web. **In Ciborra et al. (eds.): Proc. of the European Conf. on Information Systems**, Naples, Italy, 2003

LAUDON, K. C.; LAUDON, P. J. **Essentials of Management Information Systems: Organization and Technology**. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

_____. **Sistemas de Informação Gerenciais: Administrando a empresa digital**. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.

LEE, H. G.; CLARK, T. H. Strategies in Response to the potential of Eletronic Commerce in: DOROTHY, R. D. G.; BAKER, L. B. S. H. **Strategic Information Management: Challenges and Strategies in Managing Information Systems**. Oxford: Butterworth Heinemann, 1999.

LEINER, B. M.; CERF, V. G.; CLARK, D. D.; KAHN, R. E.; KLEINROCK, L.; LYNCH, D. C.; POSTEL, J.; ROBERTS, L. G.; WOLFF, S. S. The Past and Future History of the Internet. **Communications of the ACM**, New York, v.40, n.2, p.102-108, feb. 1997.

LEVY, M.; POWELL, P. Information systems strategy for small and médium sized enterprises: na organizational perspective. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 9, p. 63-84, 2000.

MARCONDES, C. H. Representação e economia da informação. **Ciência da Informação**, v. 30, p. 61-70, set./dez. 2001.

MORESI, E. A. D. Delineando o valor do sistema de informação de uma organização. **Ciência da Informação**, v. 29, p. 14-24, jan./abr. 2000.

MURUGESAN, S.; DESHPANDE, Y.; HANSEN, S.; GINIGE, A. Web Engineering: A New Discipline for Development of Web-Based Systems. **Proceedings of First ICSE Workshop on Web Engineering, Internation Conference on Software Enginnering**, Springer, London, 1999.

MURUGESAN, S.; GINIGE, A. Web Engineering: Introduction and Perspectives. In: SUH, W. (eds) **Web Engineering: Principles and Techniques**. IDEA Group, London, p 1-30, 2005.

NORRIS, G.; HURLEY, J. R.; BALLS, J. D.; DUNLEAVY, J. R.; HARTLEY, K. M. **E-business e ERP – Transformando Organizações**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

OFFUTT, J. Quality Attributes of Web Software Applications. **IEEE Software**, Los Alamitos, CA, USA, v.19, n.2, p.25-32, mar. 2002.

PANT, S.; SIM, H. T.; HSU, C. A framework for developing Web Information Systems plan: illustration with Samsung Heavy Industries Co., Ltd. **Information & Management**, v. 38, p. 385-408, 2001.

PARL. K. H.; FAVREL, J. Virtual Enterprise – Information System and Networking Solution. **Computers & Industrial engineering**, v. 37, p. 441-444, 1999.

PAYNTER, J.; PEARSON, M. A case study of the web-base information systems development. **Departament of Management Science and Information Systems**, New Zealand, 1998. Disponível em: <http://www.cecil.edu/reports/www_Case_Multimedia_98.pdf>. Acesso em 07 abr. 2005.

PRESSMAN, R. S. Can Internet-Based Applications Be Engineered?. **IEEE Software**, v. 15, n. 5, p. 104-110, set./out. 1998.

RAMESH, B.; PRIES-HEJE, J.; BASKERVILLE, R. Internet software engineering: A different class of processes. **Annals of Software Engineering**, v. 14, p. 169–195, 2002.

REIS, T. P. C. **REQE – Uma Metodologia para Medição de Qualidade de Aplicações Web na Fase de Requisitos**. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFPE, Recife, 2004.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. Modelo de alinhamento estratégico da tecnologia da informação ao negócio empresarial. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002.

ROCHA, L. O.; HANSEN, P. B. Avaliando desempenho global de cadeias produtivas com o uso de tecnologia da informação. **Revista Análise**, v. 12, n. 2, p. 43-58, 2001.

RUTHFIELD, S. The **Internet's History and Development: From Wartime Tool to the Fish-Cam**. 1995. Disponível em: <<http://www.acm.org/crossroads/xrds2-1/inet-history.html>>. Acesso em: 10 jan. 2005.

SANTOS, F. S. dos; PESSÔA, M. S. de P. A Internet e as Conseqüências da Globalização da Informação. **XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2000.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 4 ed., 2005.

SOARES, M. D. **Gerenciamento de Versões de Páginas Web**. Dissertação de Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, USP, 2000.

STÁBILE, S. (2001) **Um estudo sobre a desconexão entre desenvolvedores e usuários de sistemas de informação e sua influência na obtenção de informação pelo decisor organizacional**. Dissertação de Mestrado - Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 2001.

STEPHANIDIS, C.; PARAMYTHIS, A.; AKOUMIANAKIS, D.; SFYRAKIS, M. Self-Adapting Web-based Systems: Towards Universal Accessibility. **Proceedings of the 4th Workshop on User Interface For All**, Stockholm, Sweden, 1998.

TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento de negócios**. Rio de Janeiro: Ed. SENAC, 2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**, 12º Edição. São Paulo: Cortez, 2003.

THOMAS, J. P. **Active Documents as Interface to Information Systems**. Tese – Computer Based Elarning Unit, University of Leeds, 1999.

TRUEX, D.; BASKERVILLE, R.; TRAVIS, J. **Amethodical systems development: the deferred meaning of systems development methods**. Accounting Management and Information Technologies, v.10, p.53-79, 2000.

UDEN, L. Design Process for Web Applications. **IEEE MultiMedia**, Los Alamitos, CA, USA, v.9, n.4, p.47-55, out. 2002.

VALLE, B. M. Tecnologia da Informação no contexto organizacional. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 1, 1996.

VENABLE, J. R.; LIM, F. C. B. . Development Activities and Methodology Usage by Australian Web Site Consultants. **School of Information Systems Working Paper Series**, maio 2002. Disponível em: <http://www.cbs.curtin.edu.au/files/cbsstaffpublications/Development_activities_and_methodology_usage_by_Aus_web_site_consultants.doc>. Acesso em 11 nov. 2005.

VIDGEN, R. Constructing a web information system development methodology. **Information Systems Journal**, v. 12, n. 3, p. 247-261, jul. 2002.

VIDGEN, R.; AVISON, D.; WOOD, B.; WOOD-HARPER, T. **Developing Web Information Systems: From Strategy to Implementation**. London: Butterworth-Heinemann, 2002.

WALSHAM, G.; WAEMA, T. Information systems strategy and implementation: a case study of a building society. **Communications of the ACM**, New York, v.12, n.2, p.150-173, abr. 1994.

ZANETI JUNIOR, L. A. **Sistemas de Informação Baseados na Tecnologia Web: Um estudo sobre seu desenvolvimento**. Dissertação de Mestrado em Administração – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, 2003.