

FÁBIO AUGUSTO VASCONCELOS DE MELO

**ESTUDO DE FERRAMENTAS DE *E-BUSINESS* PARA
APOIAR AS ATIVIDADES DE ENGENHARIA
CLÍNICA**

FLORIANÓPOLIS

2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
ELÉTRICA**

**ESTUDO DE FERRAMENTAS DE *E-BUSINESS* PARA
APOIAR AS ATIVIDADES DE ENGENHARIA
CLÍNICA**

Dissertação submetida à
Universidade Federal de Santa Catarina
como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Mestre em Engenharia Elétrica.

FÁBIO AUGUSTO VASCONCELOS DE MELO

Florianópolis, Maio de 2006.

ESTUDO DE FERRAMENTAS DE *E-BUSINESS* PARA APOIAR AS ATIVIDADES DE ENGENHARIA CLÍNICA

FÁBIO AUGUSTO VASCONCELOS DE MELO

‘Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica, Área de Concentração em Engenharia Biomédica, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina.’

Prof. Renato Garcia Ojeda, EE, Dr.

Orientador

Prof. Nelson Sadowski , Dr.

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Banca Examinadora:

Prof. Renato Garcia Ojeda, DrEng.

Presidente

Prof. Fernando Mendes de Azevedo, DrSc.

Prof. Raimes Moraes, PhD.

Prof. Wayne Brod Beskow, Dr-CNPq.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a Deus e a tudo que ele representa, a minha família e aos amigos, que sempre me deram força e não me deixaram desistir nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os amigos do IEB que, direta ou indiretamente, me apoiaram e orientaram no transcorrer da pesquisa, principalmente aos técnicos e coordenadores dos CELEC's pelo apoio.

Agradeço a todos os profissionais da área da saúde que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço ao prof. Renato Garcia pela sua orientação e pela oportunidade em realizar este trabalho.

Ao CNPQ, pelo apoio financeiro, fornecendo uma bolsa de mestrado.

E a todos que, de certa maneira, sempre se fizeram presentes no transcorrer do projeto.

Resumo da Dissertação apresentada à UFSC como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Elétrica.

ESTUDO DE FERRAMENTAS DE *E-BUSINESS* PARA APOIAR AS ATIVIDADES DE ENGENHARIA CLÍNICA

Fábio Augusto Vasconcelos de Melo

Maio/2006

Orientador: Prof. Renato Garcia Ojeda, EE, Dr.

Área de Concentração: Engenharia Biomédica.

Palavras-chave: *e-business*, tecnologia da informação, Engenharia Clínica, tecnologia médico-hospitalar.

Número de Páginas: 133.

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo, proporcionar um aporte para a Engenharia Clínica (EC) na gestão de tecnologia médico-hospitalar (GTMH), através do estudo das ferramentas e desenvolvimento de uma plataforma de *e-business* que permita criar um ambiente de relacionamento web, capaz de disponibilizar informações e serviços específicos aos profissionais da área da saúde. Primeiramente, discutem-se as características necessárias sobre Engenharia Clínica e a importância da utilização da Tecnologia da Informação (TI) na saúde. Depois, abordam-se os aspectos das ferramentas de *e-business* que se fazem necessárias para a implementação de um protótipo capaz de disponibilizar informações personalizadas e aumentar o contato e a interação da Engenharia Clínica com os diversos profissionais da área da saúde, através da Internet. Para que a estratégia de *e-business* para a Engenharia Clínica fosse direcionada ao público-alvo, uma pesquisa de campo levantou as carências e necessidades quanto a informações sobre tecnologia médico-hospitalar (TMH) com os profissionais da saúde de sete hospitais vinculados a Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina. Ao final do desenvolvimento da plataforma, foram realizados testes para avaliar os pontos fortes e fracos da solução proposta. Com os resultados obtidos na aplicação da metodologia, percebeu-se que se faz necessário o uso desta tecnologia, por trabalhar como uma forte ferramenta de divulgação institucional, permitindo especificamente, que o IEB se torne um centro de referência em GTMH e possa auxiliar os profissionais da área da saúde no desenvolvimento de suas atividades com o objetivo de melhorar a assistência à saúde dos pacientes.

Abstract of Dissertation presented to UFSC as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Electrical Engineering.

E-BUSINESS TOOLS STUDY FOR THE SUPPORT CLINICAL ENGINEERING ACTIVITIES

Fábio Augusto Vasconcelos de Melo

May/2006

Advisor: Prof. Renato Garcia Ojeda, EE, Dr.

Area of Concentration: Biomedical Engineering.

Keywords: *e-business*, information's technology, clinical engineering, healthcare technology.

Number of Pages: 133.

ABSTRACT: Decisions in health care centers are deeply related to medical equipment information. Thus, fast and reliable access to such information is essential. In order to do so, Clinical Engineering can apply Information Technology methods to develop an *e-business* platform for health care professionals. The objective of this research is to outline a method to facilitate the needs of health professionals in the search for medical technology information. In order to provide a contribution for Clinical Engineering (CE) in the medical technology management, technology information tools have been studied to development of an *e-business* platform. Such platform allows to make available specific information and services to healthcare professionals. Firstly, the necessary characteristics on Clinical Engineering and Information Technology are discussed. Later, it is approached *e-business*' tools aspects, that are necessary for the implementation of an archetype capable to facilitate the publication, to deliver personalized information and to increase the contact and the interaction of Clinical Engineering with the diverse professionals of the area of the health through the Internet. So that the strategy of *e-business* for Clinical Engineering was directed, a field research raised the lacks and necessities how much the information on health care technology (TMH) with the professionals of the health of seven entailed hospitals the Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina. Tests had been carried through after the platform's development to evaluate the strong and the weak points of the solution proposal. With the obtained results in the application of the methodology, it was noticed that a platform of *e-business* is shown useful in and becomes necessary the use of this technology, for working as a powerful institutional spreading's tool, allowing to IEB becomes itself a reference center in GTMH.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XIV
LISTA DE SIGLAS E ABREVEATURAS	XV
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Apresentação	1
1.2 Definição do Problema	3
1.3 Justificativa e Importância do Tema.....	4
1.4 Objetivos da Pesquisa.....	6
1.4.1 Geral	6
1.4.2 Específico	6
1.5. Metodologia.....	7
1.6 Estrutura da Dissertação	8
2 ENGENHARIA CLÍNICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	9
2.1 Engenharia Clínica	10
2.1.1 Engenheiro Clínico	10
2.1.2 Tecnologia Médico-Hospitalar	11
2.1.3 Definição de Engenharia Clínica.....	12
2.1.4 Gestão e Gerenciamento de Tecnologia Médico-Hospitalar	14
2.2 Informação e Tecnologia da Informação.....	15
2.2.2 Definição de Tecnologia da Informação	17
2.2.3 Por que usar a TI?	18
2.3 TI como apoio à Saúde e a atividades da Engenharia Clínica.....	19
2.3.1 Internet na área de saúde	20
2.3.2 TI como apoio as atividades da Engenharia Clínica.....	23
CAPÍTULO 3 – E-BUSINESS E TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS	26
3.1 <i>E-business</i>	26
3.1.1 <i>e-business</i> x <i>e-commerce</i>	27
3.1.2 Vantagens e considerações sobre <i>e-business</i>	28
3.1.3 Ferramentas de contato com os clientes	29
3.2 Segurança	32
3.2.1 Senhas.....	33

3.2.2 Criptografia de Dados.....	34
3.2.3 <i>Firewall</i>	35
3.2.4 <i>SSL - Secure Socket Layer</i>	36
3.3 Personalização na Internet.....	37
3.3.1 Personalização	37
3.3.2 Sistemas de recomendação	38
3.3.3 Classificação dos sistemas de recomendação.....	39
3.3.3.1 Métodos de recomendação	39
3.3.3.2 Entradas e Saídas funcionais	40
3.3.3.3 Outros aspectos de projeto.....	41
3.4 Gerenciamento de conteúdo	45
3.4.1 Conteúdo.....	46
3.4.2 Surgimento dos <i>CMS</i>	46
3.4.3 Definição de <i>CMS</i>	47
3.4.4 Funcionamento dos <i>CMS</i>	47
3.4.5 Estrutura de um <i>CMS</i>	48
3.4.6 Vantagens	50
3.5 osCommerce	51
3.5.1 PHP.....	51
3.5.2 MySQL	52
CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE PLATAFORMA <i>E-BUSINESS</i> PARA DISPONIBILIZAR INFORMAÇÕES PARA A ENGENHARIA CLÍNICA	54
4.1 Metodologia Aplicada	54
4.2 Descrição do Método de Pesquisa Utilizado	57
4.2.1 Levantamento dos dados	57
4.2.2 Análise dos dados	62
4.3 Implementação do Sistema Proposto.....	66
4.3.1 Interface de administração <i>web</i>	68
4.3.1.1 Gerenciador de Configurações Gerais.....	70
4.3.1.2 <i>CMS</i>	72
4.3.2 Sistema de personalização	74
4.3.3 Interface com o usuário	77

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	82
5.1 Análise dos Resultados.....	82
5.1.1 Compatibilidade com o <i>Browser</i>	84
5.1.2 Exposição da página.....	86
5.1.4 Usabilidade.....	88
5.1.5 Análise de conteúdos.....	89
5.1.6 <i>Backup</i> e recuperação do sistema.....	90
5.1.7 Internacionalização.....	91
5.1.8 Integração de sistemas.....	91
5.1.9 Início de uma sessão e segurança.....	92
5.2 – Análise SWOT.....	95
5.2.1 Forças (<i>Strenghts</i>) - vantagens internas;.....	96
5.2.2 Fraquezas (<i>Weaknesses</i>) - desvantagens interna;.....	97
5.2.3 Oportunidades (<i>Opportunities</i>) - aspectos positivos do meio envolvente, com o potencial de fazer crescer a vantagem da abordagem;.....	98
5.2.4 Ameaças (<i>Threats</i>) - aspectos negativos do meio envolvente, com o potencial de comprometer a vantagem da abordagem;.....	100
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES.....	102
6.2. Delimitação do Assunto.....	105
6.3 Proposta para trabalhos futuros.....	105
ANEXOS.....	106
ANEXO A.....	107
ANEXO B.....	113
ANEXO C.....	118
ANEXO D.....	121
Referências Bibliográficas.....	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Processo de criptografia / decriptografia. Texto original é criptografado e decriptografado através do método de criptografia/decriptografia + chave.....	34
Figura 3.2 – Classificação de sistemas de recomendação. A recomendação é gerada a partir das entradas do usuário ativo e os dados de entrada da comunidade (adaptado de TORRES, 2004).	43
Figura 3.3 – Exemplo de métodos de recomendação em sistemas reais. Identificação do usuário e recomendação de itens <i>push</i> e <i>pull</i> (www.amazon.com).....	44
Figura 3.4 – Exemplo de métodos de recomendação em sistemas reais. Promoção de itens casados, correlação usuário com usuário, recomendação baseada em atributos e avaliação média de itens (www.amazon.com).	44
Figura 3.5 – Exemplo de métodos de recomendação em sistemas reais. Resenhas e avaliação média de itens (www.amazon.com).	45
Figura 3.6 – Funcionamento de um CMS (adaptado de BIZEXPRESS, 2006)	48
Figura 4.1 – Fluxo das informações facilitado através de um SI baseado na <i>web</i> . O administrador formata e insere informações pela internet, através de uma plataforma que disponibilize estas mesmas informações aos usuários, de forma personalizada. .	55
Figura 4.2 – Metodologia empregada durante a execução da pesquisa. A partir do levantamento dos dados, da identificação das necessidades dos profissionais e da escolha das ferramentas, a plataforma foi desenvolvida e testada a partir do guia IEEE para se chegar as conclusões referentes a abordagem de <i>e-business</i> adotada.	57
Figura 4.3 – Processo de elaboração de um questionário (adaptado de MALHOTRA, 2001). A Figura mostra todas as fases necessárias para a elaboração de um questionário adequado.	60
Figura 4.4 – Grau de importância em porcentagem dos principais serviços de engenharia clínica de acordo com os entrevistados. O gráfico mostra a média dos valores atribuídos pelos entrevistados em uma escala de zero a 100.....	62
Figura 4.5 – Informações consideradas mais importantes de acordo com cada área profissional. 1 – Aquisição tecnológica; 2 – Avaliação tecnológica; 3 – Dimensionamento de tecnologia; 4 – Especificação técnica; 5 – Treinamento na operação de equipamentos; 6 – Gerenciamento na utilização; 7 – Manutenção de	

equipamentos; 8 – Segurança e proteção contra riscos; 9 – Re-processamento de tecnologia; 10 – Inovações tecnológicas	63
Figura 4.6 – Fontes de informações mais utilizadas pelos participantes da pesquisa. Destaque para o item 5 que mostra que 100% dos participantes afirmaram utilizar ferramentas de busca para procurar informações na Internet.....	65
Figura 4.7 – Arquitetura do sistema proposto. Principais módulos são a interface com o usuário, interface de administração, CMS, sistema de personalização, gerenciador de configurações e servidor de banco de dados.	67
Figura 4.8 – Módulo painel de administração. Tela de entrada para a interface de administração. Os <i>links</i> com as categorias de informações em TMH levam diretamente ao módulo responsável pela inserção dos conteúdos.....	69
Figura 4.9 – Módulo painel de administração. Tela de controle de acesso às áreas da plataforma.....	70
Figura 4.10 – Módulo painel de administração. Tela de configurações gerais da plataforma	70
Figura 4.11 – Módulo painel de administração. Tela de controle de acessos aos conteúdos.	71
Figura 4.12 – Validação Anti-Robô. Imagens dos caracteres deve ser inserida via teclado corretamente para validar o cadastro de usuários.....	72
Figura 4.13 – Barra de ferramentas WYSIWYG para a fácil inserção de conteúdos. Com esta ferramenta, as informações podem ser editadas de forma simples e rápida.....	73
Figura 4.14 – Módulo painel de administração. Editor de texto WYSIWYG na área de inserção de conteúdos.....	74
Figura 4.15 – Módulo de interface com o usuário. Forma da apresentação das recomendações aos usuários da plataforma.....	76
Figura 4.16 – Interface com o usuário. Página inicial da plataforma de informações e serviços.....	78
Figura 4.17 – Interface com o usuário. Página de descrição de conteúdos.....	78
Figura 4.18 – Interface com o usuário. Página de exibição de artigos. Nesta tela, o <i>abstract</i> do artigo esta sendo exibido.	79
Figura 4.19 – Interface com o usuário. Página do forum de discussão, onde os usuários podem trocar informações e experiências.	80

Figura 4.20 – Interface com o usuário. Ferramenta de busca avançada. As informações podem ser localizados por meio de palavras contidas no título ou nas descrições dos conteúdos.....	81
Figura B-1 – Diagrama de Casos de Uso da Interface de Administração	114
Figura B-2 – Diagrama de Casos de Uso da Plataforma de informações e Serviços na visão do Usuário final	116
Figura D-1. Tabelas do banco de dados da plataforma (sistema de personalização e fórum de discussão).....	122
Figura D-2. Tabelas do banco de dados da plataforma (ferramenta de acesso à interface de administração e demais funções da plataforma).....	123
Figura D-3. Tabelas do banco de dados da plataforma – Parte 1 (conteúdos, usuários, artigos e demais funções da plataforma).	124
Figura D-4. Tabelas do banco de dados da plataforma – Parte 2 (conteúdos, usuários, artigos e demais funções da plataforma).	125
Figura D-5. Visão geral do banco de dados do sistema.....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 – Perfil dos participantes da pesquisa.....	59
Tabela 3 – Testes realizados em plataformas de <i>e-commerce</i>	82
Continuação da TABELA 3	83
Tabela 4 – Testes de compatibilidade da plataforma com outros <i>Browsers</i> em outros Sistemas Operacionais.....	85
Tabela 5 – Resumo dos resultados dos testes.....	94
Tabela 6 – Cronograma de Execução dos Testes	95

LISTA DE SIGLAS E ABREVEATURAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
B2B – Business-to-business;
B2C – Business-to-consumer;
CELEC – Centros Locais de Engenharia Clínica;
EAS – Estabelecimentos Assistenciais de Saúde;
EC – Engenharia Clínica;
gTMH – Gerenciamento de Tecnologia Médico-Hospitalar;
GTMH – Gestão de Tecnologia Médico-Hospitalar;
IEB – Instituto de Engenharia Biomédica;
MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia;
MS – Ministério da Saúde;
NEC – Núcleo de Engenharia Clínica;
OPS – *Organización Panamericana de la Salud*;
OTHA - *Office of Technology Assessment in HealthCare*;
PAHO – *Pan American Health Organization*;
SES-SC - Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina (SES-SC);
SI – Sistema de Informação;
TI – Tecnologia da Informação;
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina;
WHO – *World Health Organization*;

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

De acordo com BESKOW (2001), o crescimento na utilização de novos equipamentos em procedimentos de assistência à saúde, mesmo qualificando-os e agilizando-os, originou um conjunto de situações complexas de serem resolvidas, caracterizando o problema do gerenciamento da tecnologia médico-hospitalar. Os gestores em saúde enfrentam dificuldades na hora de tomar decisões com relação à inserção da tecnologia, já que atualmente a velocidade da inovação, tanto de equipamentos quanto de procedimentos médicos, é muito grande.

Segundo a WHO (2005) mais de 50% dos equipamentos médico-hospitalares são subutilizados ou estão inoperantes. Tal fato é ocasionado pela má utilização e operação inadequada, falta de manutenção, falta de peças de reposição e exagerada sofisticação da tecnologia. Tais fatores caracterizam a falta de profissionais qualificados e treinados adequadamente, a falta de avaliação tecnológica e a adoção de critérios inadequados nos processos de incorporação e dimensionamento de tecnologia médico-hospitalar (TMH), originados pela falta de informação.

Estatísticas como estas expressam a situação da TMH presente nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), onde há falta de informações de fácil acesso para usuários, operadores e gestores em saúde.

A informação é um pré-requisito fundamental para que profissionais possam fornecer assistência e gerenciamento ao setor de saúde. O acesso à informação é reconhecido como um elemento essencial para que tarefas como planejamento; operação; controle; supervisão e avaliação de atividades clínicas e gerenciais possam ser desempenhadas com êxito (PAHO – *Pan American Health Organization*; WHO - *World Health Organization*, 1998).

Neste contexto, é notória a necessidade de adoção de tecnologias que visam disponibilizar informações e interagir com o maior número de usuários interessados, fornecendo suporte para diminuir as deficiências no gTMH.

A Internet surgiu como uma alternativa de infra-estrutura tecnológica simples e econômica, permitindo a criação de plataformas com alcance global na qual todos os participantes se conectem, facilitando, com isso, o compartilhamento de informações. ALBERTIN (2000) argumenta que:

“A Internet e seus serviços básicos, tais como correio eletrônico e WWW, tem criado um novo espaço para a realização de negócios. Este novo ambiente tem fornecido para os agentes econômicos, tanto para empresas como indivíduos, canais alternativos para trocar informações, comunicar, distribuir diferentes tipos de produtos e serviços e iniciar transações comerciais”

Os negócios *on-line* não estão limitados apenas ao *e-commerce*¹. Mais abrangente que o *e-commerce*, o *e-business*² envolve mais do que a simples venda de produtos, englobando também outras aplicações, tais como: a conquista de novos clientes *on-line*, acesso a informações e pesquisas, maior alcance e maior relacionamento com os usuários.

A introdução de conceitos de *e-business* na saúde vem ocorrendo em muitos países, independente do modelo de assistência à saúde adotado, sendo ele público, misto ou particular. Espera-se que exista um mercado significativo para o *e-business* na área da saúde, mesmo que a sua introdução venha ocorrendo de forma mais lenta do que em outros setores (OPS, 2003).

O desenvolvimento do *e-business* constitui um segmento de grande desenvolvimento atual e sua aproximação ao setor de saúde se faz notar através de iniciativas relevantes com a proliferação de plataformas para a divulgação de informação, compra de bens e serviços. Neste segmento já se encontram os planos de saúde, convênios médico-hospitalares com empresas, cooperativas de profissionais da saúde, escolas, centros de treinamento, centros de pesquisa, hospitais, laboratórios e a própria indústria farmacêutica.

Através do *e-business*, as organizações podem obter acesso ao público alvo que utilizam plataformas de Internet para obter, por sua vez, acesso à empresas e organizações globalmente. Os usuários se tornaram capazes não só de buscar informações, como também de interagir ativamente, solicitando produtos e serviços específicos.

Organizações consideram o poder na divulgação de informações, produtos e serviços como uma das principais contribuições do *e-business*, pois além de facilidade em adaptar novas tecnologias, cresce cada vez mais o número de usuários capazes de acessar este tipo de serviço. A utilização do *e-business* como ferramenta de comunicação, somada a carência de informações

1 *E-commerce*: é a comercialização de bens e serviços, utilizando a Internet e outros meios digitais.

2 *E-business*: termo registrado pela IBM e que pode definir-se como sendo a contínua otimização das atividades de uma empresa utilizando as tecnologias digitais, tais como as comunicações digitais, o *e-commerce* e a pesquisa *on-line*.

acessíveis sobre TMH são os grandes propulsores para o estudo e desenvolvimento de uma plataforma capaz de proporcionar maior integração entre os diversos profissionais da saúde e a Engenharia Clínica em um ambiente de relacionamento.

1.2 Definição do Problema

Durante a década de 90, ocorreu a ascensão da informática, das tecnologias de informação e o desenvolvimento de bases de dados e periódicos especializados nas áreas de pesquisa em saúde. Existe um crescente número de provedores de serviços de Internet e portais orientados aos profissionais de saúde (LACROIX *et al.* apud CARVALHO, 1994).

Segundo estimativa da OPS, em 2003 já havia mais de 100.000 *websites* na Internet relacionados à saúde, dentre eles *websites* acadêmicos, institucionais, pessoais e relacionados com a indústria. Percebe-se que o aumento na quantidade de informações não mostra sinais de desaceleração e as fontes de informação são cada vez mais numerosas e variadas (OPS, 2003).

GLOWACKI (2003) afirma que apesar da *web* disponibilizar grandes volumes de informação, o acesso a muitas dessas bases é comercializado pelas instituições provedoras, que alegam cobrar pelos serviços a fim de se manter financeiramente. Tal fato denota a assimetria da informação, onde existe um desequilíbrio no conhecimento sobre determinado processo (ex: saúde). Ou seja, setores onde há assimetria de informação possuem atores que controlam uma grande quantidade de informação sobre seu funcionamento, na sua maioria são as empresas que comercializam a prestação do serviço, e outros que não possuem o conhecimento mínimo necessário para fazerem suas escolhas, muitas vezes representados pelos usuários de saúde (ALMEIDA, 2005). Como decorrência deste fato, ocorre a restrição à pesquisas realizadas com escassos recursos, como as pesquisas e iniciativas provenientes dos países subdesenvolvidos.

Mesmo com o elevado número de *websites* relacionados à saúde, pouco se encontra especificamente sobre Gestão de Tecnologia Médico-Hospitalar (GTMH), Gerenciamento de Tecnologia Médico-Hospitalar (gTMH) e outras áreas da Engenharia Clínica, conceitos estes que foram diferenciados por MORAES & GARCIA (2004) e que são fundamentais para a melhor utilização da tecnologia e maior segurança dos usuários e pacientes dos EAS.

A liberdade de ação proporcionada pela Internet possibilita que muitas informações, das mais diversas áreas, sejam disponibilizadas. Entretanto, se por um lado a Internet oferece muitas alternativas, esta mesma vantagem pode se transformar num empecilho. Hoje o maior problema relacionado à Internet diz respeito ao volume de informações. Este excessivo volume de dados

prejudica a facilidade de pesquisa exigindo muito tempo, esforço, certa prática dos usuários. Apesar de todas estas dificuldades não se pode garantir a confiabilidade das informações.

A sobrecarga de informações comprova que os dados devam ser bem formatados e que são necessários mecanismos capazes de agilizar serviços de captura de informações. Diversos tipos de profissionais, dentre os quais os profissionais da saúde, necessitam de ferramentas que os auxiliem na difícil tarefa de revisar e selecionar informações relevantes na Internet.

A fim de reduzir o trabalho e auxiliar os “internautas” (usuários de Internet), é desejável utilizar técnicas que direcionem os dados aos usuários que realmente possuem interesses naquele tipo de informação. Sendo assim, faz-se necessária a utilização de ferramentas da TI. Através de tais ferramentas, pode-se melhorar a qualidade e a disponibilidade das informações, visando aumentar a velocidade na qual decisões são tomadas e melhorar a qualidade dos serviços dependentes destas informações.

1.3 Justificativa e Importância do Tema

Para a OPS (2003), os atores que participam da geração, publicação, divulgação e utilização das bases de informações na saúde podem ser classificadas como:

- Geradores de informação, que são os órgãos ou instituições que geram conhecimento científico, publicando-o através de diversos meios como, por exemplo, os meios digitais;
- Compiladores de informação, que são os centros que reúnem informações para apoiar a investigação científica e formação de recursos como, por exemplo, as bibliotecas;
- Consumidores de informação, o indivíduo que requer conhecimento e o utiliza para a tomada de decisões, educação, investigação e aplicação como, por exemplo, Universidades e Hospitais;
- Comerciantes de informação, que são empresas que possuem um interesse econômico e tem o objetivo de compilar, processar e distribuir a informação mediante um custo;

Atividades desenvolvidas pela Engenharia Clínica em todo o mundo, a fazem participar em todas as categorias acima citadas. Desde a criação desta linha de pesquisa, por volta da década de 60, a Engenharia Clínica tem se dedicado à formação de recursos humanos qualificados, gerando com isso uma grande quantidade de informações. Estes profissionais vêm reunindo, elaborando e aplicando conhecimentos relacionados à funcionalidade e à segurança de TMH com o objetivo de melhorar as condições de usuários e pacientes (ZAMBUTO, 2004).

BESKOW (2001) argumenta que o gerenciamento da tecnologia médico-hospitalar, deve ser realizado por profissionais qualificados, que detenham informações técnicas e procedimentos os quais lhes permitam alternativas de gestão e controle em qualquer uma das etapas do complexo processo que trata de como as ações devem ser tomadas afim de obter melhor aproveitamento da tecnologia. Desta forma, à Engenharia Clínica, exige que seus profissionais estejam sempre bem preparados e munidos de informações, que são cruciais no momento de se tomar decisões.

Centros de informação como o IEB-UFSC têm papel fundamental na criação e divulgação de informações que podem auxiliar no desenvolvimento das atividades dos profissionais da saúde. Isto se deve a habilidade da Engenharia Clínica em integrar informações de diferentes disciplinas (clínica, técnica, financeira, administrativa) e de sistematizá-las com uso de métodos, produzindo resultados objetivos e claros aos responsáveis pela saúde (GLOWACKI, 2003).

Pode ainda, obter vantagem competitiva a partir da utilização de uma plataforma de *e-business* a fim de firmar parcerias; reunir profissionais com interesses comuns; construir a constância dos usuários; divulgar informações de maneira simples e receber retro-alimentação, visando maior geração de conhecimento. A possibilidade de estruturação de um centro de referência em gestão de tecnologia médico-hospitalar no IEB-UFSC, abre a possibilidade do acesso a informações e serviços específicos via Internet. Esta plataforma *web* do IEB-UFSC pode apresentar informações sobre gerenciamento, avaliação tecnológica, segurança, dimensionamento, aquisição de equipamentos, atividades de treinamento entre outras áreas de atuação da Engenharia Clínica.

A divulgação deste tipo de informação é importante, pois mesmo com os constantes esforços da Engenharia Clínica para se firmar nos ambientes hospitalares, ainda há muitos profissionais da saúde (médicos, enfermeiras, etc.) que não reconhecem o papel da Engenharia Clínica na melhoria da qualidade do atendimento aos pacientes e segurança dos usuários.

A Engenharia Clínica poderia se beneficiar das ferramentas de *e-business* para promover e divulgar as atividades e serviços realizados nos EAS, integrar profissionais de saúde em um centro

de relacionamento, bem como fornecer informações para que os profissionais possam desempenhar seu trabalho. Tais serviços podem ser disponibilizados de maneira adequada através da Internet, mediante uso de tecnologias apropriadas e um projeto estruturado, direcionado as necessidades e carências dos profissionais de saúde, identificadas pela Engenharia Clínica.

A partir do uso da Tecnologia da Informação (TI), pode-se aumentar as oportunidades melhorando o processo de comunicação com o usuário certo, fazendo a oferta certa, através do canal certo e na hora certa (SWIFT, 2003). Ambientes de *e-business* utilizam várias técnicas e ferramentas da TI, para abordar o público-alvo de forma adequada e personalizada a fim de melhor satisfazê-los e fidelizá-los. As aplicações de TI e de *e-business* são consideradas importantes fontes de informações sobre os clientes da organização, que utiliza estas informações para o estabelecimento do perfil do cliente e o desenvolvimento de produtos e serviços que vão de encontro as suas necessidades (ALBERTIN, 2000).

Uma plataforma *web* permitirá testar uma proposta viável de ferramentas para sistemas de informação utilizados em tecnologia médico-hospitalar, visando obter benefícios através da promoção da Engenharia Clínica. Desta maneira, pode-se aumentar a produtividade dos profissionais reduzindo o esforço necessário para procurar e obter informação crucial à tomada de decisão.

1.4 Objetivos da Pesquisa

1.4.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo identificar tecnologias e ferramentas que atualmente são aplicadas em *e-business* e que mostram ter propriedades adequadas às necessidades da Engenharia Clínica na criação de um ambiente de relacionamento capaz de integrar profissionais da saúde e disseminar informações sobre TMH. Visa ainda, implementar uma plataforma de *e-business* que seja capaz de testar as ferramentas identificadas e que seja direcionada aos profissionais da área da saúde, buscando atender suas necessidades e auxiliar nos processos de GTMH e gTMH.

1.4.2 Específico

Com o desenvolvimento desta pesquisa, busca-se:

- Realizar um estudo das ferramentas de *e-business* que poderiam ser úteis à Engenharia Clínica apresentando as vantagens que poderiam ser obtidas a partir desta perspectiva;
- Realizar uma pesquisa junto aos profissionais da área da saúde de sete hospitais públicos de Florianópolis, com o objetivo de verificar quais são as carências de informações relacionadas com tecnologia médico-hospitalar;
- Implementar uma plataforma para a divulgação de informações sobre o setor da Engenharia Clínica identificado através da análise dos questionários;

1.5. Metodologia

A metodologia científica empregada na organização deste estudo constituiu na sistematização das informações pertinentes ao tema, visando desenvolver o assunto de maneira lógica, bem como propiciar um amadurecimento gradativo acerca do tema, de modo que as conclusões possam dele ser extraídas.

A primeira etapa consistiu na revisão bibliográfica sobre Engenharia Clínica, Tecnologia da Informação, *e-business*, visto que o correto entendimento destes aspectos teóricos é determinante para uma boa compreensão e para realçar a importância da inserção de Tecnologia da Informação na Engenharia Clínica.

Com o amadurecimento relacionado a estes conceitos, realizou-se uma pesquisa sobre métodos de pesquisa de opinião, para que o levantamento dos dados fosse feito com médicos, corpo de enfermagem e profissionais da área técnica (engenheiros, técnicos e tecnólogos).

Paralelamente a estes estudos, uma parte que consumiu considerável tempo foi o aprendizado das linguagens de programação para Internet e tentativa de implementação até a escolha da linguagem PHP e do banco de dados MySQL, bem como o entendimento do modelo de sistema de *e-commerce*, utilizado na implementação da plataforma.

Após a sistematização do conhecimento e o desenvolvimento da plataforma, baseado nas ferramentas identificadas, a plataforma foi testada localmente (no computador no qual ela foi desenvolvida) para que dessa forma se pudesse analisar a aplicação do *e-business* para a Engenharia Clínica.

1.6 Estrutura da Dissertação

No Capítulo 2, abordam-se os princípios fundamentais da Engenharia Clínica, uma definição da Tecnologia da Informação, Sistemas de Informação e como a união da Engenharia Clínica e da Tecnologia da Informação pode beneficiar os profissionais da área da saúde, na realização de suas atividades.

O Capítulo 3 apresenta uma pesquisa das técnicas e ferramentas que atualmente são aplicadas em *e-business* tais como Sistemas de Personalização, Sistemas de Gerenciamento de Conteúdos e Segurança para a implementação do protótipo de *e-business* para a Engenharia Clínica, apresentando as vantagens que poderiam ser obtidas a partir desta perspectiva. Também será apresentada a ferramenta escolhida através dos estudos para a implementação da plataforma, o osCommerce.

Para a elaboração da plataforma, foi realizada uma pesquisa com profissionais da área da saúde para que se pudesse verificar que tipo de informações, referentes a TMH, estes profissionais buscam na Internet. Também foi apresentado o desenvolvimento da plataforma, com base no modelo osCommerce. Toda esta metodologia é apresentada no Capítulo 4.

O Capítulo 5 é destinado a análise dos resultados obtidos a partir de todos os estudos e da validação da plataforma a partir do guia IEEE “*Testing E-commerce Systems: A Practical Guide*” (2001) e também a análise SWOT feita para analisar os pontos positivos e negativos do sistema proposto.

Finalizando, o Capítulo 6 apresenta as conclusões da utilização de uma plataforma de *e-business* para a Engenharia Clínica, fazendo as principais considerações e ressalvas a respeito do modelo adotado, bem como sugestões para trabalhos futuros.

2 ENGENHARIA CLÍNICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Em meados da década de 60, houve um aumento significativo na aceitação e utilização de instrumentação biomédica nos hospitais (GRIMES, 2003). A modernização tecnológica dos EAS elevou a complexidade da administração e dos serviços de atendimento a pacientes, o que acarretou problemas. Crescia o número de pessoas vítimas de choques elétricos e queimaduras, aumentando o interesse e preocupação do público quanto à segurança. Na mesma época, organizações reguladoras se tornaram mais fortes e passaram a ser mais efetivas, quanto à exigência de padrões e o cumprimento de normas. Tais organizações se preocupavam também com itens como *design*, produção, efetividade e riscos entre outros aspectos referentes aos equipamentos. A combinação destes fatores e a acelerada inserção de novas tecnologias por parte dos hospitais culminou na origem da Engenharia Clínica, uma profissão interdisciplinar considerada “a ponte entre a medicina e a engenharia moderna” (ACCE, 1992).

Os estabelecimentos de saúde são conduzidos a incorporar equipamentos cada vez mais sofisticados em suas estruturas, proporcionando a realização de diagnósticos e tratamentos mais precisos e complexos do ponto de vista médico e mais humanos do ponto de vista do paciente (EVANGELISTA *et al.*, 2005). À medida que os procedimentos médicos se tornam mais eficientes, devido à inserção de tecnologia associada a estes procedimentos, maior deve ser o cuidado necessário com a TMH, surgindo então a importância da Engenharia Clínica.

Segundo BESKOW (2001), a tendência global de inserção de tecnologia, levou a uma inevitável transformação da atuação dos profissionais de saúde.

“O diagnóstico e tratamento de doenças, antes realizado com base na experiência e intuição do médico, passou a depender amplamente de tecnologia. Em diversas rotinas terapêuticas, os equipamentos acompanham a avaliação da eficácia do método empregado, auxiliando a tomada de decisão, podendo ainda, o próprio equipamento ser a base do tratamento aplicado. Em situações extremas, o equipamento serve como elemento de sustentação da vida humana”.

Para facilitar a adaptação dos profissionais da saúde a este novo contexto de mudanças, a Engenharia Clínica deve atuar fornecendo informações sobre as tecnologias utilizadas e sobre o

gerenciamento destas tecnologias, utilizando para isso, diversas ferramentas da TI. As vantagens desta união serão apresentadas no decorrer do capítulo.

2.1 Engenharia Clínica

A Engenharia Clínica realiza atividades nos EAS através do “esforço humano organizado, em conjunto com outros profissionais da área da saúde”, buscando atingir conceitos de qualidade e promoção da saúde (MORAES & GARCIA, 2004). Para isso, procura estudar e implementar métodos para gestão e gerenciamento de tecnologia médico-hospitalar, visando melhor utilização da tecnologia e maior segurança de pacientes e funcionários. Antes de definir a Engenharia Clínica, deve-se falar sobre seu principal ator, o Engenheiro Clínico responsável pelos processos de GTMH e gTMH e sobre sua principal preocupação, a Tecnologia Médico-Hospitalar.

2.1.1 Engenheiro Clínico

Na literatura, são usados diferentes termos para designar os profissionais que lidam com a gestão (GTMH) e o gerenciamento da tecnologia médico-hospitalar (gTMH). Os termos engenheiro, engenheiro clínico, técnico em equipamentos biomédicos, gerente de equipamentos e engenheiro de cuidados médicos são freqüentemente usados (BRONZINO, 1995). Porém, o termo adotado para definir este tipo de profissional é engenheiro clínico, que de acordo com o ACCE - *American College of Clinical Engineering* (1992) designa “o profissional que apóia e promove a segurança do paciente aplicando habilidades de engenharia e administração à tecnologia médico-hospitalar”.

De acordo com BRONZINO (1994. apud SILVA 2003), o engenheiro é apresentado como a interface na relação entre o corpo clínico, os administradores hospitalares, vendedores e agências regulamentadoras, de modo a garantir o uso da TMH de forma efetiva e segura.

Em síntese, pode-se dizer que o engenheiro clínico é o responsável por gerenciar as tecnologias de saúde durante todo o seu ciclo de vida (ALBORNOZ, 2000). Segundo ANTUNES (2002) o engenheiro clínico “deve colaborar com conhecimento técnico e informação para aumentar cada vez mais a intensidade do uso, prolongando ao máximo o tempo de vida útil do equipamento”.

2.1.2 Tecnologia Médico-Hospitalar

Hoje, a tecnologia médica compreende sistemas de informação e comunicação e os tradicionais equipamentos médicos, que estão ficando cada vez mais complexos. Na literatura, encontram-se algumas definições e termos diferenciados para designar a tecnologia utilizada nos EAS. Para BRONZINO (1992):

“tecnologia médica abrange os dispositivos, equipamentos, sistemas, *softwares*, suprimentos, fármacos, biotecnologias e procedimentos médicos e cirúrgicos usados na prevenção, diagnóstico e tratamento de enfermidades em humanos, para a reabilitação e com propósito de acompanhamento. Resumindo, tecnologia compreende todo o tipo de intervenção em humanos com o propósito de eliminar ou amenizar as doenças e limitações”.

Também existe a vertente que, além de considerar a tecnologia médica um conjunto de técnicas, equipamentos, medicamentos e procedimentos utilizados por profissionais de saúde no oferecimento de cuidados médicos aos indivíduos, também reconhece os sistemas organizacionais e de apoio utilizados em saúde (*Office of Technology Assessment in HealthCare – OTHA*, 2006).

O Ministério da Saúde (2003) além de definir a tecnologia em saúde como os equipamentos, medicamentos, insumos e procedimentos utilizados na prestação de serviços de saúde, também considera as técnicas que dispõem a infra-estrutura desses serviços e sua organização. Sendo assim, esta abordagem engloba praticamente todos os equipamentos indispensáveis para o funcionamento da estrutura de assistência à saúde. Estes equipamentos são subdivididos em (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003):

- equipamentos médico-assistenciais, que realizam ações de diagnose e terapia em ações da promoção de saúde ao paciente. Ex: raios-X, tomógrafo, estetoscópio, desfibrilador, ventilador pulmonar, etc.;
- equipamentos de apoio, que são o conjunto de máquinas e aparelhos com características de apoio a área assistencial. Ex: lavanderia, farmácia, central de esterilização, etc.;
- equipamentos de infra-estrutura, que são os equipamentos e sistemas destinados a dar suporte ao funcionamento adequado ao EAS. Ex: central de gás, central de ar comprimido e ar condicionado, incineradores, caldeiras, etc.;

- equipamentos gerais, que são o conjunto de móveis e utensílios de uso geral e não específico do ambiente hospitalar. Ex: sistema de comunicação, telefonia e proteção contra incêndio.

MORAES (2005) observou que, do ponto de vista da Engenharia Clínica, a TMH abrange um universo considerável das tecnologias em saúde compreendendo também, os insumos, normas, procedimentos, infra-estrutura e métodos técnicos que se aplicam no EAS “utilizados para promover o funcionamento eficiente, efetivo e seguro dos equipamentos em todo o seu ciclo de vida”.

De fato, o engenheiro clínico deve estar ciente que, para realizar um eficiente gerenciamento dos equipamentos, é importante que toda a estrutura de apoio, responsável por manter a tecnologia, funcione corretamente. Caso contrário, não é possível que o profissional possa garantir a qualidade do serviço. Por exemplo, um carro de anestesia pode estar funcionando perfeitamente, porém se o sistema de gases do hospital não estiver operando adequadamente, pode ocasionar problemas no equipamento, ou ainda pior, trazer complicações ao paciente.

Isto retrata o quão abrangente é a função de um engenheiro clínico dentro de um hospital, que além de cuidar dos equipamentos utilizados no diagnóstico, monitoração e terapia dos pacientes, também deve se preocupar com a estrutura que fornece o apoio à TMH.

2.1.3 Definição de Engenharia Clínica

O ACCE - *American College of Clinical Engineering* (1992) definiu a Engenharia Clínica como “uma profissão que auxilia e promove o cuidado, aplicando habilidades de engenharia e gerenciamento para a tecnologia de assistência médica”. Esta ampla definição tem sido aceita por conceituadas organizações, dentre as quais a *Healthcare Technology Certification Commission*, as *United States Armed Forces*, a *Pan American Health Organization*, a *International Federation of Medical and Biological Engineering* e a *Enginnering in Medicine and Biology Society* (ZAMBUTO, 2004).

O foco da Engenharia Clínica nos primeiros anos era o recebimento, inspeções de rotina com ênfase em testes de segurança elétrica e a manutenção de equipamentos biomédicos (GRIMES, 2003).

Como a Engenharia Clínica é o setor responsável por todo o ciclo de vida da tecnologia, ela “deve participar do processo de aquisição, treinamento, manutenção, alienação além de todos os assuntos referentes aos equipamentos”, e não apenas da manutenção dos equipamentos médico-hospitalares, como ocorria no princípio (ANTUNES *et al.*, 2002).

Com o reconhecimento da importância da Engenharia Clínica nos últimos anos, outras atribuições tornaram-se necessárias, para que o tratamento da TMH fosse mais efetivo. Além dos serviços manutenção, ainda muito presentes, o engenheiro clínico passou a realizar também (GRIMES, 2003):

- Serviços de gerenciamento de equipamentos:
- Gerenciamento de inventário;
- Análise de riscos;
- Dimensionamento para a aquisição de tecnologia
- Contato com empresas
- Atendimento a normas (Governo, Órgãos de vigilância sanitária, Normas, etc);
- Treinamento na operação dos equipamentos;
- Rastreamento de dispositivos;
- Análise das causas de problemas e conseqüências adversas;
- Garantia de qualidade;
- Serviços Técnicos:
- Inspeção e teste (funcionalidade, segurança, performance, efetividade, etc);
- Calibração;
- Gerenciamento de Manutenção (Preventiva e Corretiva).

Porém, o avanço da tecnologia nos EAS vem se mostrando problemático, principalmente no que diz respeito ao seu gerenciamento, de forma que uma nova tendência da Engenharia Clínica vem sendo proposta. De acordo com MORAES (2005) a tendência é que a Engenharia Clínica, dentro de suas atividades vinculadas ao ambiente clínico de assistência à saúde, não se limite somente ao gerenciamento do equipamento eletro-médico, mas realizar a adequação do uso dos equipamentos através do processo de gestão da tecnologia médico-hospitalar (GTMH). A GTMH é definida como a aplicação dos conhecimentos da engenharia e administração num processo tecnológico em saúde que envolva a tecnologia médico-hospitalar, buscando o benefício da saúde do paciente.

Assim, surge o modelo conceitual de GTMH, que complementa e auxilia a realização de um bom gerenciamento de tecnologia médico-hospitalar (gTMH).

GLOWACKI (2003) afirma que “a incorporação do elemento tecnológico na assistência à saúde é um fenômeno que desencadeia uma série de processos necessários para garantir a segurança, a qualidade e a efetividade dessa assistência”. Como consequência deste fenômeno, surgiu a Engenharia Clínica e com ela, os programas de GTMH, atuando efetivamente em EAS e também na produção e comercialização de TMH.

TIBOLA (2005), afirma que a incorporação de equipamentos médicos torna o mercado mais dinâmico, trazendo a necessidade de inovação e aumentando deste modo, o volume de informações sobre TMH. Isto tornar necessário o desenvolvimento de ferramentas capazes de sistematizar e facilitar a consulta à informação, a fim de auxiliar a tomada de decisão em saúde.

2.1.4 Gestão e Gerenciamento de Tecnologia Médico-Hospitalar

A GTMH e o gTMH são conceitos complementares e que possuem a mesma importância. Ambos devem ser trabalhados na busca da qualidade e promoção da saúde, já que “a GTMH deve auxiliar na realização de um bom gerenciamento, e o gTMH, no qual efetivamente as atividades relacionadas diretamente ao paciente ocorrem, é onde a gestão deve buscar a inspiração para readequar seus objetivos táticos e estratégicos” (MORAES, 2005).

Uma forma de se diferenciar o significado de GTMH e gTMH é através da dimensão do processo tecnológico em qualquer uma das fases do ciclo de gestão da TMH que é composto por (MORAES & GARCIA, 2004):

- inovação: fase de transformação do conhecimento em produtos, processos e serviços, em função de necessidades identificadas pelos profissionais de saúde;
- incorporação: fase de difusão da TMH no processo de assistência à saúde, para que a tecnologia seja legitimamente estabelecida nesse ambiente;
- utilização: fase de interação intensiva da TMH com o paciente, dentro de um processo tecnológico em saúde;
- re-processamento: fase no qual o processo tecnológico em saúde necessita de atualização, provocada por mudanças no ambiente de assistência à saúde ou por evoluções na TMH. Tal necessidade de atualização pode gerar um processo de inovação.

- **GTMH:** A GTMH é um processo complexo e, para que seja realizado com eficiência, necessita de três fatores básicos como planejamento, indicadores e informação (MORAES & GARCIA, 2004). O desenvolvimento destes três fatores pode criar oportunidades de atuação para a Engenharia Clínica, aumentando o reconhecimento do papel do Engenheiro Clínico como um dos importantes atores no ambiente de assistência à saúde.

Para MORAES (2005), o conceito de GTMH trabalha na perspectiva “do que fazer” dentro de um processo tecnológico que inclua TMH em seu contexto, para assim atender aos objetivos da assistência à saúde.

- **gTMH:** O conceito de gTMH trabalha na perspectiva de “como fazer” para atender à atividade demandada na assistência à saúde. Porém, a gTMH atua a partir de um sub-processo de alguma das fases do ciclo de gestão da TMH, num domínio mais restrito aplicado a uma ou algumas atividades específicas e características de determinada tecnologia (MORAES & GARCIA, 2004).

BESKOW (2001) apresenta uma visão dos vários processos e das etapas de implementação envolvidas no gTMH. O autor ainda afirma que todas as ações do gerenciamento objetivam promover a adequação ao uso da tecnologia, ou seja, o uso apropriado no momento necessário.

Em resumo, a preocupação o gTMH está em adequar o uso da TMH, gerenciando, desenvolvendo e aplicando procedimentos para a melhor utilização dos recursos tecnológicos disponíveis nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS).

2.2 Informação e Tecnologia da Informação

Para compreender corretamente o termo TI, deve-se entender a diferença entre os conceitos de dados, informação e conhecimento, apesar do termo informação ter se tornado um rótulo para as três expressões (ALBRECHT, 1999):

- **Dados:** nível simbólico irredutível, na qual a codificação alfanumérica permite transportar a matéria prima de um lado para outro. Os dados são inertes, granulares, podendo ser armazenados e transportados a despeito de seu significado.
- **Informação:** disposição dos dados de forma que estes façam sentido, criado padrões e ativando significado na mente das pessoas. São as palavras, ilustrações

e sons em lugar de somente dados. As informações são dinâmicas, existindo no nível da percepção humana.

- Conhecimento: conteúdo de valor agregado do pensamento humano, derivado da percepção e manipulação inteligente da informação. Existe apenas na mente do pensador e são a base de ações inteligentes.
- Competência: é uma capacidade de executar uma tarefa no "mundo real". Uma pessoa só pode ser considerada competente em alguma área se demonstrou, por meio de realizações passadas, a capacidade de executar uma determinada tarefa nessa área.
- Sabedoria: é o modo de encarar e utilizar o conhecimento.

Em uma era onde o conhecimento é tão importante, a habilidade de trocar informações e gerar decisões de forma rápida e eficiente se torna crucial. As organizações necessitam de uma aproximação direcionada com o seu público-alvo, com o objetivo de satisfazer exigências específicas deste público.

Sendo a informação de qualidade um bem que agrega valor a uma organização ou a um indivíduo, é necessário aproveitar recursos de TI, utilizando ferramentas, sistemas ou outros meios que façam destas informações, instrumentos importantes de suporte a tomada de decisões.

A fim de melhorar a qualidade da informação em uma área específica, deve-se utilizar um novo grupo de modelos, métodos e ferramentas. ALBRECHT (1999) apresentou o modelo da qualidade da informação. Este modelo tem foco em cinco pontos críticos.

- Logística dos dados: responsável pela distribuição, gerenciamento e incorporação de equipamentos, softwares e infra-estrutura para armazenamento, cópia, transmissão, recepção, distribuição e gerenciamento geral dos dados;
- Proteção dos dados: responsável por proteger os dados contra perdas, roubos, adulteração ou sabotagem. Neste ponto, estão incluídas segurança física, eletrônica, práticas de trabalho dos funcionários, políticas de proteção da privacidade das informações e propriedade intelectual;
- Comportamento em relação às informações: o que inclui o tipo de registro (manual ou por computador), procura por informações em várias fontes, conversão de informações (cópia, transcrição, resumo ou interpretação),

obtenção de informação de outros e fornecimento de informações a outros (pessoalmente, telefone ou meios eletrônicos);

- Apresentação das informações: através do uso de softwares ou outras ferramentas para criar novas informações e conhecimentos, transformando a informação fonte em um formato que tenha significado, incluindo processadores de texto, banco de dados, planilhas, ferramentas de design, páginas web e outras formas on-line;
- Criação de conhecimento: expressa a capacidade humana de compreender e concluir a partir de informações existentes incluindo inventos, conceituação de novas idéias, concepção de novas estratégias, construção de novos modelos e reversão de pontos de vista.

Neste trabalho, diversos aspectos abordados pelo modelo de qualidade da informação de ALBRECHT (1999) serão trabalhados, através das ferramentas de TI e *e-business*.

2.2.2 Definição de Tecnologia da Informação

A TI pode ser definida como o conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação. De fato, são tantas as aplicações de TI nas mais diversas áreas que lhe são atribuídas várias definições, mas não se consegue determiná-la por completo. Porém, na tentativa de entender como a TI pode auxiliar os processos dentro de uma organização, deve-se adotar uma definição de acordo com a literatura.

O termo TI serve para designar o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação. A TI está fundamentada nos seguintes componentes (REZENDE, 2000):

- hardware e seus dispositivos periféricos;
- software e seus recursos;
- sistemas de telecomunicações;
- gestão de dados e informações.

Há diferentes opiniões acerca da abrangência do termo TI. Para ALTER (1992), a TI é restrita aos aspectos técnicos como *hardware* e *software* enquanto os Sistemas de Informação (SI)

são responsáveis por questões relativas ao fluxo de trabalho, pessoas e informações. Uma definição de TI numa perspectiva mais abrangente é apresentada por autores como HENDERSON e VENKATRAMAN (1993) que atribuem ao termo, aspectos como *hardware* e *software*, engenharia de *software*, processamento de dados, SI, além de aspectos humanos, administrativos e organizacionais. Esta visão será adotada ao longo do trabalho.

2.2.3 Por que usar a TI?

Segundo CRUZ (1998), a informática possibilita a gestão da informação existente sob a forma eletrônica, em termos do seu ciclo de vida dentro das organizações potencializando a indexação e arquivo da documentação, previamente existente em papel ou em qualquer outro suporte. Se incorporado a este aspecto, a publicação desta informação de uma forma direcionada, simples, e de fácil acesso por todos os interessados, observa-se uma maior velocidade na qual decisões são tomadas, melhorando a qualidade dos serviços dependentes destas informações.

Para uma organização, os benefícios obtidos através da utilização da TI podem ser (CRUZ, 1998):

- prover acesso rápido às informações;
- garantir de segurança, integridade e veracidade da informação;
- disponibilizar informações de boa qualidade, que são essenciais para uma boa tomada de decisão.
- ser a única maneira de realizar determinados trabalhos;
- melhorar processos internos das organizações;
- aplicar controles mais eficientes;
- reduzir custos;
- melhorar a qualidade e disponibilidade das informações importantes interna e externamente à organização;
- agregar valor aos serviços e produtos ofertados por uma organização.
- aumentar a capacidade das pessoas, através do fornecimento de informações, ferramentas e treinamento;
- capturar informações de processos com o objetivo de compreensão;
- apoiar o trabalho de gerenciamento, melhorando a análise da informação e tomada de decisão;
- eliminar desperdícios com papéis desnecessários, reuso do trabalho e atividades contra-produtivas;

- estruturar o trabalho promovendo melhores práticas como a manipulação de dados, trabalho geral de escritório, apoiando o fluxo de trabalho possibilitando que este ocorra continuamente;
- substituir ou reduzir mão de obra humana em processos (paradigma da automação);
- integrar através de funções e/ou organizações: ligando fornecedores através de troca eletrônica de dados, apóia o processo de planejamento organizacional, colabora no projeto de produtos e através de manufatura integrada por computador e melhora a coordenação entre tarefas e processos;
- permitir a monitorização rigorosa da situação e objetos do processo, coordenação à distância e a eliminação de intermediários em um processo entre outros benefícios.

O conjunto de tecnologias emergentes disponíveis no mercado vem sendo empregado para o projeto e implementação de sistemas capazes de proporcionar as melhorias anteriormente citadas.

2.3 TI como apoio à Saúde e a atividades da Engenharia Clínica

A TI oferece ferramentas para a área da saúde capazes de coletar, processar, armazenar e disponibilizar dados. Desde a invenção do microprocessador, no final dos anos 70, equipamentos médicos estão se tornando cada vez mais dependentes de tecnologias baseadas em computador. De fato, algumas tecnologias não funcionam sem computadores (ZAMBUTO, 2004). Como a TMH e a TI vem evoluindo e convergindo, duas tendências emergiram: o difundido uso de *software* e *hardware* não comercial e o uso de tecnologias de comunicação baseada em padrões, exigindo assim um suporte técnico que esteja entrosado tanto com a parte clínica quanto com a parte da tecnologia (ZAMBUTO, 2004).

COIERA (1998) afirma que há crescentes evidências quanto ao valor do uso de computadores para auxílio nas tarefas rotineiras aos profissionais da área da saúde. Na rotina hospitalar, pode-se verificar que o processamento de informações e as tarefas de comunicação estão presentes e são fundamentais para a realização de grande parte das atividades do profissional ligado à atenção à saúde como, por exemplo, (CARVALHO, 2002):

- obter e armazenar informações sobre os pacientes;
- consultar colegas por e-mail ou outros meios de informática;

- ler literatura científica;
- selecionar procedimentos diagnósticos;
- arquitetar estratégias para atenção ao paciente;
- interpretar resultados de estudos de laboratório;
- planejar e organizar uma aula;
- coletar dados clínicos para pesquisas, etc.

Para CARLILE e SHEFTON (1998) “a era da informação, combinando rápido desenvolvimento da tecnologia da informação e massivo crescimento de dados biomédicos e clínicos” irão exigir um conhecimento razoável de TI por parte dos trabalhadores de saúde, para que estes possam desempenhar suas atividades de forma satisfatória.

CARVALHO (2002) prevê que, futuramente, falhas na utilização de tais tecnologias e sistemas possam ser avaliadas como práticas negligentes, devido a forte presença de TI na área da saúde. Mais do que nunca, os profissionais de saúde precisam estar preparados para se adaptar e trabalhar de acordo com as mudanças tecnológicas atuais, aproveitando todos os benefícios trazidos por estas mudanças.

2.3.1 Internet na área de saúde

Muitas pessoas incorporaram a consulta e a pesquisa em fontes de domínio específico para a prática das suas atividades diárias. Entre estes usuários encontram-se os profissionais e pessoas interessadas em assuntos relacionados à saúde. De acordo com a OPS (2003), três quartos das pessoas que possuem acesso a Internet, a tem utilizado como fonte de informações sobre temas sanitários.

Atualmente os “internautas” dos países desenvolvidos que procuram se manter informados utilizam intensamente a Internet para buscar informação de saúde e bem estar, comprar produtos e utilizar ferramentas e serviços relacionados à saúde (OPS, 2003).

As aplicações mais utilizadas pelos profissionais da área da saúde são o correio eletrônico e as buscas de informação em bases de dados. A facilidade ao acesso a bases de dados através da Internet fez com que os profissionais pudessem (OPS, 2003):

- incrementar seus conhecimentos;
- realizar consultas sobre temas específicos em bases de dados;

- fazer investigação sobre diversos assuntos;
- melhorar sua própria formação;
- trocar experiências com profissionais de todo o mundo.

Alguns dos recursos mais comuns utilizados por profissionais da área da saúde são (CARVALHO, 2002):

- o serviço de correio eletrônico que permite a troca de informações, colaboração e educação continuada pelos profissionais;
- o serviço de transferência de arquivos que permite um melhor acesso aos recursos tradicionais e acesso instantâneo a novos recursos eletrônicos, como jornais, revistas ou bases de dados.
- catálogos eletrônicos que estão disponíveis ao mundo inteiro e contém informações úteis aos usuários de TMH.

Existem diversos métodos de procura de informações na Internet. As formas mais consagradas para se procurar informações específicas na Internet são (CARVALHO, 2002; USP, 2006):

- Pergunta direta: ou consulta de páginas de instituições (ex. Universidades, Instituições Governamentais, etc.);
- *News*: boa fonte de informação acerca de endereços de páginas, consultas a *FAQs* e grupos de anúncios de endereços;
- Páginas brancas: lista que contém nomes de pessoas, juntamente com os respectivos meios de contato, geralmente o e-mail e o endereço da página pessoal (ex. Altavista);
- Diretórios ou índices: diretórios na Internet são locais na *WEB* que funcionam como pontos de partida para a pesquisa de informação. Estes índices são repositórios que albergam quantidades enormes de referências e endereços, organizados hierarquicamente em categorias (ex. YAHOO!, Infoseek, GALAXY, 4anything.)
- Motores de busca (ou pesquisadores ou *Robots*): fornecem um serviço abrangente de busca de informação, funcionado através de combinações de palavras-chave fornecidas pelo usuário. Neles, são indexadas palavra por

palavra, buscando em cada um dos documentos existentes na Internet, fornecendo assim um número gigantesco de páginas e de palavras indexadas (ex. Altavista, Infoseek, Lycos e Excite).

- Meta-pesquisadores: são motores de busca (ou pesquisadores) que se alimentam, isto é, que combinam os resultados das pesquisas de outros pesquisadores. São pesquisadores de pesquisadores (ex. Search, Metasearch, Web Search, The Big Hub).

Com as facilidades que as novas tecnologias de Internet trouxeram para a publicação de informações e a melhoria do acesso (largura de banda, maior número de pontos de acesso, etc.), surgiram os mais diversos *websites*. Estes são *websites* de sociedades e associações médicas, conselhos, sindicatos, grupos de trabalho e de estudos, institutos de pesquisa, faculdades, departamentos, laboratórios, clínicas, hospitais, ministérios, secretarias e serviços públicos de saúde, grupos de ação social, organizações não-governamentais, fundações na área da saúde, empresas farmacêuticas, *software* e equipamentos, de serviços e consultoria, editoras especializadas, seguradoras e cooperativas médicas, pesquisadores, professores, profissionais e estudantes individuais.

CARVALHO (2002), em sua tese de doutorado, fez um grande levantamento de *websites* ligados à área da saúde. Dentre eles há exemplos de *websites* brasileiros, como a Associação Médica Brasileira (www.amb.org.br), a Sociedade Brasileira de Cardiologia (www.cardiol.br), os Laboratórios Biosintética (www.biosintetica.com.br), a Fundação Oswaldo Cruz (www.fiocruz.br), a UNIMED (www.unimed.com.br), a Escola Paulista de Medicina (www.epm.br), o Núcleo de Informática Biomédica (www.nib.unicamp.br) da UNICAMP, os Laboratórios Fleury (www.fleury.com.br), a Unidade Radiológica Paulista (www.urp.com), a Braile Biomédica (www.braile.com.br), a ANVISA (www.anvisa.gov.br), o MS (www.saude.gov.br), etc.

O DATASUS, Departamento de Informática do SUS (do Sistema Único de Saúde) é um órgão de informática de âmbito nacional que “representa papel importante como centro tecnológico de suporte técnico e normativo para a montagem dos sistemas de informática e informação da Saúde” (CARVALHO, 2002). O DATASUS disponibilizou um *website* (www.datasus.gov.br) com serviços de coleta, processamento e disseminação de informações em saúde.

Outro importante serviço prestado pela Internet é a possibilidade de realizar atividades de ensino-aprendizagem *on-line*. Este tipo de *website* oferece cursos de educação médica continuada à distância, ou currículos eletrônicos, onde a informação é oferecida de forma estruturada, e

otimizada para facilitar o auto-aprendizado e existe o controle da progressão do aluno, a avaliação do seu aprendizado e do desempenho em curso.

Além destes, há *websites* na Internet brasileira, conhecidos como portais, que possuem conteúdos dedicados integralmente à informação, à educação, e ao desenvolvimento da tecnologia necessária para prover uma melhor atenção à saúde de pacientes e da população em geral. Exemplos de portais direcionados para a saúde são o www.planetavida.com.br, www.planetadoutor.com.br, www.connectmed.com.br, www.salutia.net, www.salutia.com.br e www.bibliomoed.com.br.

Como foi visto, a Internet apresenta um conjunto dinâmico de serviços, em constante atualização e evolução, onde qualquer indivíduo ou grupo de indivíduos pode disponibilizar informações. Atualmente, o serviço mais comum na Internet é oferecido pelos *websites* que compartilham publicações e conteúdos relativos à parte clínica (doenças, tratamentos, técnicas, etc.). Porém, não é tão fácil encontrar material relacionado à equipamentos e TMH, motivo de preocupação da Engenharia Clínica. Esta perspectiva determinou o desenvolvimento do trabalho.

2.3.2 TI como apoio as atividades da Engenharia Clínica

O surgimento da TI em saúde, na virada do século, mudou o foco da Engenharia Clínica, que agora trabalha direcionada para a integração dos sistemas clínicos, visando segurança e melhor atendimento aos pacientes (ZAMBUTO, 2004).

Dentro de qualquer organização, os SI existem para dar suporte ao trabalho e suprir necessidades de informação e comunicação. Por essa razão, para o entendimento dos sistemas de informação, necessita-se entender as organizações – o que elas são, como trabalham, o que são seus componentes e quais os seus compromissos (BESKOW, 2001). Neste sentido, para a Engenharia Clínica aplicar efetivamente a TI, deve entender quais são as exigências do setor da saúde para que o tratamento da TMH seja realizado de forma satisfatória.

GLOWACKI (2003) afirma que a tomada de decisão em saúde demanda conhecimento e disponibilização de informações sobre as estruturas, os processos e os resultados da assistência, bem como de suas inter-relações e interdependências.

Um dos problemas que os profissionais da área da saúde, relacionados com TMH, deparam é a dificuldade de se encontrar informações pertinentes de forma rápida e eficiente. Isso gera a

necessidade de se criar SI's direcionados a estes profissionais, a fim de melhorar a tomada de decisão em saúde a partir do acesso a informações sobre TMH.

O delineamento de um SI para o gerenciamento da tecnologia foi proposto por BESKOW (2001), sendo caracterizado como uma fonte geradora de informações do uso das TMH para as entidades de relacionamento da estrutura de Engenharia Clínica.

A Engenharia Clínica do IEB-UFSC utiliza o Lotus Notes® para desenvolver suas atividades no cuidado com a tecnologia médico-hospitalar. O Lotus Notes® é um sistema cliente-servidor de trabalho colaborativo e e-mail, concebido pela Lotus Software, do grupo IBM Software Group (WIKIPEDIA, 2006). Com esta ferramenta foi criada uma base de cadastro de equipamentos e ordens de serviço de todos os CELEC's. Assim, foram criadas várias visões para organizar os dados que facilitam o gerenciamento dos equipamentos presentes nos EAS. Este sistema também automatiza todos os tipos de solicitações, controle de ponto, controle de funcionários, entre outras funções.

Outra iniciativa, agora com o propósito de apoiar a atualização e aperfeiçoamento de recursos humanos em TMH, se deu a partir do projeto "TMHDIGITAL - Desenvolvimento e disponibilização de informações via *web* sobre Tecnologia médico-hospitalar (SILVA & GARCIA, 2004)", que sistematizou e selecionou conteúdos sobre equipamentos médico-assistenciais e disponibilizou estes conteúdos através da *web*. Tal sistema de Internet teve como objetivo desenvolver a capacitação e aperfeiçoamento de profissionais ligados à área da saúde através da disponibilização de informações sobre TMH. Estes dados estão prontamente disponíveis através da Internet, agilizando o processo de obtenção de informações. Assim, estas informações de interesse poderiam ser acessadas, a qualquer instante, pelos prestadores de serviços de saúde.

A vantagem de se optar pela comunicação via Internet está no fato desta ser muito mais dinâmica e a velocidade de disseminação, maior do que em outros meios. Com isto, uma vez que a informação esteja disponibilizada na Internet, ela estará disponível 24 horas por dia, 365 dias por ano e em qualquer parte do mundo, por um custo bastante inferior, desde que o usuário interessado tenha acesso a Internet.

O potencial que os SI possuem em promover as comunicações e o acesso a plataformas distintas pela Internet, pode alterar radicalmente as organizações, que dependem profundamente de fluxos de informação entre vários atores. No caso da saúde, não é diferente. Isso produz um forte

impacto na dinâmica de inter-relações dos participantes no setor da saúde, facilitando (e-saúde, 2004):

- O estabelecimento de novos e importantes canais com o usuário, a disponibilidade de mais informação e o aumento de poder do usuário informado;
- O estabelecimento de comunicações mais fáceis entre as diversas entidades e o aumento da coesão do setor da saúde;
- A desburocratização e o aumento da velocidade das transações entre os diversos participantes do setor de saúde.
- Aumento da eficiência dos processos de assistência à saúde;
- A coleta, distribuição e integração de informação proveniente de fontes dispersas e a melhoria da tomada de decisões em saúde;
- O desenvolvimento de novas práticas colaborativas de trabalho, formação e investigação, mais flexíveis, contínuas e direcionadas às urgências do dia a dia;
- O desenvolvimento de novas formas de prestação de cuidados de saúde, mais rápidas e mais eficazes.

CAPÍTULO 3 – E-BUSINESS E TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

Neste capítulo, são abordados os conceitos relacionados à proposta do trabalho, de acordo com o estudo realizado. Com isto, busca-se uma explicação dos elementos teóricos estudados para prover ao leitor as noções necessárias à melhor compreensão dos objetivos do estudo, facilitando o entendimento dos resultados alcançados.

Também é fornecida uma descrição das tecnologias utilizadas em *e-business* identificadas para o desenvolvimento do projeto, apresentando as vantagens que podem ser obtidas utilizando esta abordagem.

3.1 *E-business*

O termo *e-business* vem da abreviação da expressão em inglês *eletronic business* que significa negócios eletrônicos e denomina todos os tipos de negócio feitos por meios eletrônicos, incluindo sua vertente mais popular: o *e-commerce*. O termo *e-business* foi originalmente divulgado durante uma apresentação em *Wall Street* em novembro de 1996 por alguns executivos da IBM. Porém foi em 1997 que a IBM popularizou o *e-business*, com uma massiva campanha de marketing (GERSTNER, 2003). Ela o associou a novas oportunidades em negócios altamente conectados, ligando o termo diretamente a Internet. Até então, o termo utilizado era *e-commerce*, pois a única experiência que as pessoas podiam realizar na *web* era a de comprar e vender produtos. Na verdade, o *e-business* é muito mais que isto, podendo ser definido como sistemas de informação que auxiliam os processos de negócio. Estes sistemas podem ser desde *B2C (business-to-consumer)* e *B2B (business-to-business)* até *CRM (customer relationship management)* e *CMS (content management systems)* (RODRIGO, 2005). O'CONNEL (2000) diz que *e-business* consiste em trocar informações ricas, a um custo quase zero, usando redes de comunicações existentes e *softwares* padrão que rodam virtualmente sob qualquer computador existente em qualquer lugar do mundo e inclui:

- a conquista *on-line* de clientes potenciais;
- pesquisas na *web*;
- atendimento e assistência a clientes por e-mail;
- gerenciamento *on-line* do perfil dos clientes;
- serviços automatizados;
- colaboração com parceiros de negócios;

- globalização;
- produtividade;
- aplicações internas, conectando funcionários para a realização de seus trabalhos de modo mais produtivo;
- a publicação e o acesso a informações;
- compartilhamento de conhecimento em busca de vantagem competitiva;
- entre outras aplicações, para garantir que os negócios ocorram de um modo mais eficiente.

A IBM define o *e-business* como “um enfoque seguro, flexível e integrado de entrega de valor de negócio diferenciado pela combinação de sistemas e processos, que executam operações do foco principal dos negócios com a simplicidade e o alcance que a tecnologia da Internet tornaram possíveis” (AMOR, 2000).

3.1.1 *e-business* x *e-commerce*

Apesar de serem próximas, é comum o erro de utilizar as expressões para o mesmo significado (SILVA, 2000). O *e-commerce* difere do *e-business*, pois o termo *e-business* não envolve necessariamente uma transação comercial, ou seja, a implementação de um *e-business* não significa que produtos serão vendidos pela Internet (RODRIGO, 2005).

O’CONNEL (2000) faz uma distinção entre *e-business* e *e-commerce*, onde *e-commerce* é um subgrupo do *e-business* e descreve as transações eletrônicas baseadas em Internet incluindo *EDI (Electronic Data Interchange)*, pagamentos de contas, processamento de pedidos, interação com o consumidor, etc. Já o *e-business*, é um tipo mais abrangente de negócio eletrônico.

Para SLEIGHT (2001), o *e-business* descreve uma empresa que usa ao máximo o potencial da TI para modernizar suas operações a fim de valorizar ao máximo o cliente. Não é o mesmo que *e-commerce*, pois representa uma visão mais ampla do conceito de negócios virtuais. O *e-business* enfatiza a necessidade de oferecer ao cliente a mesma eficácia e valor em todos os canais de venda e não apenas nos negócios *on-line*.

3.1.2 Vantagens e considerações sobre *e-business*

AMOR (2000) cita algumas das vantagens do *e-business* para as organizações que adotam este tipo de conceito:

- acessibilidade global e alcance de vendas: empresas podem expandir sua base de clientes até mesmo sua linha de produtos;
- relacionamento mais próximo: transações de *e-business* podem gerar relacionamentos mais próximos;
- testes gratuitos: produtos (ex: softwares) podem ser testados na *web* de forma rápida, fácil e sem custos;
- eliminação de custos: as empresas podem reduzir seus custos de produção adequando dinamicamente os preços;
- tempo para comercialização: tempo mais curto para a comercializar e menor tempo de resposta em relação às mudanças de demanda de mercado.

Justamente com o foco no *e-business* através da Internet, a utilização de serviços disponíveis na *web* tem crescido nos últimos anos. As tecnologias para Internet estão em evolução constante e, por se tratar de uma tecnologia em desenvolvimento, ainda existem problemas em aberto. Porém, a aplicabilidade e as vantagens podem ser aproveitadas pela Engenharia Clínica com os recursos que atualmente estão disponíveis no mercado. Entretanto, para se construir um *website* de *e-business*, os seguintes aspectos devem ser considerados (HAYES, 2006):

- *design*: o apelo visual é essencial no mundo *on-line*;
- conteúdo: o conteúdo informativo de um *website* é sua principal riqueza, sendo o motivo que atrai seus visitantes. Encontrar, criar e manter este conteúdo são aspectos fundamentais em um projeto de *e-business*;
- promoção: negócios de *e-business* devem ser promovidos através de uma série de métodos tradicionais (mídia impressa, TV, etc.) e baseados em *web* (*links*, *afiliação*, *banners*, *propaganda*, etc.);
- integração dos sistemas: o *e-business* não troca ou elimina as aplicações anteriores, mas apropria-se de muito de seus conteúdos – a integração entre as aplicações anteriores e as de *e-business* pode acarretar em um esforço muito grande;

- desenvolvimento: cada aplicação de *e-business* desenvolvida envolve esforço na instalação e personalização, seleção e combinação de componentes e desenvolvimento de novos códigos;
- implementação da mudança organizacional: as organizações geralmente subestimam o esforço requerido para implementar as transformações de *e-business*, que envolvem mudanças organizacionais importantes à medida que os papéis são modificados e as atividades periféricas terceirizadas;
- treinamento: o treinamento deve ser desenvolvido e os membros da equipe de funcionários devem ser treinados nos novos processos e tecnologias.

A aplicação do *e-business* pode afetar a maioria dos papéis e processos que ocorrem em uma organização. É importante lembrar que, neste trabalho, o planejamento do *e-business* busca trazer benefícios e/ou vantagens para os profissionais da saúde com foco em Engenharia Clínica através de serviços que proporcionam maior interação e informações personalizadas a estes profissionais.

3.1.3 Ferramentas de contato com os clientes

O cliente, que nesse caso é o profissional da saúde, tem que sentir que é importante para a organização que irá fornecer serviços. Desta forma, a organização deve sempre dar as boas-vindas, agradecer e fazer acompanhamento e auxiliar, ou seja, dar um ótimo serviço ao cliente. Considera-se que a velocidade no atendimento é uma vantagem competitiva crucial.

Através do contato e atendimento, as empresas passam a entender melhor as necessidades e hábitos dos clientes, pois esta interação possibilita a criação de um banco de dados que registra o perfil, os problemas, as perguntas e as opiniões dos clientes. Assim, estas informações podem ser rastreadas e analisadas de modo a fornecerem resposta imediata.

Algumas das estratégias de *e-business* que apresentam propriedades úteis para a Engenharia Clínica na criação de um ambiente para a divulgação de informações aos profissionais da área da saúde são:

e-CRM (Customer Relationship Management):

Ferramenta de gestão do relacionamento com os clientes. Possibilita estabelecer relacionamento com os clientes de forma individual e depois, usar as informações coletadas para

tratar clientes diferentes de maneira diferente, ampliando a capacidade da empresa de entregar produtos e serviços com maior valor agregado. O intercâmbio entre cliente e organização torna-se mutuamente benéfico, uma vez que os clientes oferecem informações em retribuição aos serviços personalizados, que atendem às suas necessidades individuais.

e-community:

Integração de clientes e parceiros em torno de um interesse comum, através de *chat*, *forums*, *newsgroup*, etc. Proporciona compartilhamento de interesses comuns, fidelização do público-alvo, oferta de produtos e serviços relacionados e aumento de tráfego no *website*.

e-services:

Compartilhamento de informações para clientes, suporte técnico comercial e aconselhamento *on-line* sobre produtos e serviços (pré-venda e pós-venda). Possibilita redução de custos e agilidade no suporte aos clientes, prática de *cross-selling* (venda casada de itens relacionados) e fidelização dos clientes. A oferta de auto-serviço, ou auto-atendimento, beneficia o usuário que passa a ter maior controle sobre o processo, ampliando sua autonomia e poder de decisão.

e-collaboration:

Compartilhamento de capital intelectual dentro da organização, através da Intranet³, e também, com parceiros e fornecedores estratégicos através de uma Extranet⁴. Possibilita melhor planejamento e tomada de decisão compartilhada, inovação nos processos e práticas do negócio e criação de valor na cadeia produtiva.

e-knowledge management:

Compartilhamento de informações que consolidam o capital intelectual e permitem o treinamento *on-line* via Intranet. Proporciona redução da perda de conhecimento por *turnover*⁵, redução de custo de treinamento e aumento da disseminação de conhecimento.

3 Intranet: é uma rede corporativa que utiliza as mesmas tecnologias que vemos na Internet, porém tudo restrito à rede da empresa.

4 Extranet: é uma extensão da Intranet de uma organização usada para facilitar a comunicação com os parceiros de negócios da organização. Uma Extranet permite que parceiros de negócios obtenham acesso limitado aos dados de negócios internos da organização (GLOSSÁRIO DE SEGURANÇA MICROSOFT, 2006).

5 Turnover: significa a rotatividade de pessoal de uma empresa. Os colaboradores de uma organização detêm o conhecimento das rotinas de trabalho ou quais serviços ela presta e, após algum tempo na mesma, esses profissionais passam a dominar essas atividades e desempenhá-las sem maiores problemas (FERNANDEZ, 2006).

Para implementar estas estratégias de contato com os clientes, algumas ferramentas de comunicação podem ser empregadas como:

- Páginas *web* personalizadas: páginas de abertura e páginas informativas contendo informações na forma de texto, imagem e/ou sons direcionados de acordo com o perfil do usuário;
- *Chat Room*, ou sala de bate-papo: Ambiente de interação para discussões, debates e comentários. Todos os usuários interagem virtualmente, enviando e lendo mensagens de *chat* de outros usuários em tempo real por meio da Internet, podendo ser usado para discussão entre especialistas da organização e clientes;
- *Newsgroup* (grupo de notícias): Um *newsgroup* é um grupo de discussão pública e contínua sobre um determinado tópico. Pode-se tomar parte de um *newsgroup* a qualquer momento e começar a trocar idéias com milhares de pessoas de diversas partes do mundo que tenham interesses comuns.
- *e-Mail* (*eletronic mail*), ou correio eletrônico: troca de mensagens por meio eletrônico usado para distribuição de informações e correspondência, principalmente perguntas de clientes ou a notificação sobre conteúdos;
- *FAQ's* (*Frequently Asked Question*), ou perguntas mais freqüentes: é uma página *web* que lista e responde as perguntas mais comuns sobre determinados assuntos gerais, não sendo normalmente personalizada, mas contribuindo para o marketing de relacionamento.
- *Web FAQ's* ou perguntas mais freqüentes pela Internet integradas às soluções de CRM: estes programas de atendimento permitem que as empresas coloquem em seus *websites* uma lista de respostas para as perguntas mais freqüentes dos produtos e serviços específicos. O software de *CRM* cria automaticamente um banco de dados do relacionamento com o cliente.
- Fórum: Espaço de discussão que permite o acesso do usuário a qualquer momento. Todos podem colocar seus comentários, suas experiências e todos podem ler e debater a respeito dos assuntos que estão sendo abordados.

3.2 Segurança

Apesar de haver uma perspectiva de crescimento muito grande para o *e-business* e *e-commerce*, a Internet ainda não é segura, estando sujeita a várias ameaças. Diversos atos trazem ao usuário uma sensação de insegurança, afastando-os das transações comerciais ou financeiras.

Estas ameaças são ocasionadas por falhas de sistemas e descuido de usuários, proporcionando a outros usuários, denominados *hackers*, um ambiente propício para a realização de crimes como: ataques para violar transmissões de dados, obtenção de dados impróprios como senhas, danificar *websites*, enviar vírus por e-mail, entre outros. De acordo com NETO (2001):

“A invasão, tentada ou consumada, de bases de dados, a alteração ou paralisação de *websites*, de serviços e de sistemas de informação vem sendo uma constante no mundo da computação corporativa. Aproveitando-se das falhas de segurança das empresas, de suas estruturas de rede ou de seus aplicativos, os ataques podem resultar em destruição, perda ou roubo de informação, infecção por código maligno (vírus, cavalos de Tróia, *worms*, etc.) ou simplesmente em acesso indevido, na visualização não autorizada, de determinada informação”.

A falta de segurança na transmissão de dados é uma das barreiras que atrapalham o crescimento do *e-business* e, principalmente do *e-commerce*, pois os “internautas” se preocupam com a ocorrência de falhas técnicas, humanas e interceptação de dados por *hackers*.

Para minimizar as possibilidades de prejuízo representadas pelas ameaças à segurança da informação, mecanismos de controle e de gerenciamento de acesso têm sido desenvolvidos para combater o acesso e uso desautorizado da informação. Estudos recentes estão relacionados a métodos populares e disponíveis para proteger e garantir a privacidade e a segurança *on-line*, como por exemplo:

- Senhas;
- Criptografia;
- Criptografia de chave simétrica;
- Criptografia de chave assimétrica;
- *Message digest*;
- Assinatura digital;
- *MAC (Message Authentication Code)*
- Certificado digital;

- Autoridades de Certificação;
- Protocolos criptográficos;
- *SET (Secure Electronic Transaction)*
- *SSL (Secure Socket Layer)*, entre outros;

Estes métodos se preocupam com a privacidade⁶, confidencialidade⁷, integridade⁸, autenticação⁹, não repúdio¹⁰, autorização¹¹ e registro¹² (PINTO, 2002). Nesse sentido, este estudo não irá entrar em detalhes sobre todos os métodos de segurança, pois além do grande número, estão relacionados à transações comerciais. Seguem algumas considerações sobre alguns métodos e ferramentas de segurança que podem ser utilizados para proporcionar um intercâmbio seguro de informações entre a plataforma de *e-business* e os profissionais da saúde.

3.2.1 Senhas

Senha é “uma seqüência de caracteres usados por um usuário para verificar sua identidade na rede ou localmente em um computador” (GLOSSÁRIO DE SEGURANÇA MICROSOFT, 2004). O procedimento de segurança mais comum utilizado atualmente é a simples atribuição de senhas aos usuários de um sistema ou base de dados. Cabe aos usuários a responsabilidade pela senha e aos administradores dos sistemas garantir o gerenciamento e a proteção das mesmas. Nenhuma técnica ou providência de detecção de ataque será eficiente se o agressor conseguir efetuar o *login* por meio de uma senha válida (PEREIRA, 2000).

A maioria dos bancos de dados e sistemas operacionais multi-usuário disponíveis no mercado permitem ao administrador manter um arquivo de *log*, capaz de identificar acessos e tentativas de acessos válidos ou forçados (PEREIRA, 2001).

Na utilização de senhas, é imprescindível que se adote algumas medidas para minimizar as ameaças à segurança de um sistema ou banco de dados:

6 Privacidade: garantia que os dados não serão acessados por terceiros.

7 Confidencialidade: garantia de sigilo de informações.

8 Integridade: garantir que a informação seja mantida sem alterações indevidas.

9 Autenticação: garantir que as entidades que estão negociando são realmente quem dizem ser.

10 Não repúdio: garantir que as partes da transação não possam negar a participação em uma transação que de fato aconteceu.

11 Autorização: determinar que uma pessoa devidamente autenticada tenha autorização para efetuar a transação que está realizando.

12 Registro: em qualquer atividade comercial convencional, a transação efetuada deve ser devidamente registrada. É a prova que uma transação foi realizada.

- Nunca revelar a senha a ninguém;
- Ter certeza de estar no website certo (verificando o endereço no browser);
- Trocar regularmente a senha e não reutilizar as cinco últimas senhas;
- Criar senhas fortes: utilizar letras, números, etc;
- Não utilizar números que possam ser relacionados à si mesmo, como por exemplo: telefone, RG, CPF/CNPJ, datas de nascimento, de casamento, comemorativas etc;
- Não utilizar senhas com números repetidos ou seqüências, como: 1112233, 157157, 1234321;
- Criar associações com eventos aparentemente sem conexão, para facilitar a memorização da senha.

3.2.2 Criptografia de Dados

Criptografia (do grego *kriptós* = escondido, *grápho* = grafia) define a prática ou o estudo de escrever uma mensagem em cifras ou em códigos, de forma que a mensagem só possa ser decodificada pelo receptor desejado, capaz de realizar o processo inverso.

Estes sistemas utilizam um algoritmo de criptografia que realiza a cifragem, transformando o texto original em texto cifrado que também é chamado de texto encriptado ou criptografado. O texto criptografado só poderá ser transformado no texto original através do método de decifragem (chave + algoritmo), por quem conhecer a chave para a decifragem. Simplificando, a criptografia embaralha as mensagens fazendo com que apenas as partes envolvidas consigam lê-la. O esquema de funcionamento da criptografia é exibido na Figura 3.1.

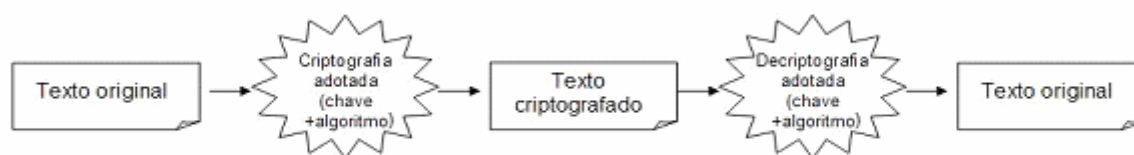


Figura 3.1 – Processo de criptografia / decifragem. Texto original é criptografado e decifragem através do método de criptografia/decifragem + chave.

De acordo com PEGORARO (2002), os sistemas de criptografia produzem textos cifrados aparentemente randômicos, tornando quase impossível a obtenção do texto original sem o

conhecimento da chave. Este método não evita o extravio de informações, mas permite que apenas as partes com chave decriptográfica consigam entender as informações.

Muitos métodos criptográficos são de domínio público, mas isto não significa que uma mensagem criptografada com este método estará desprotegida, pois se a chave não for conhecida, não é possível obter a mensagem original a partir da mensagem criptografada. A criptografia pode ser classificada em duas categorias:

Sistema de criptografia simétrica, onde a chave criptográfica utilizada para criptografar o texto original é a mesma que é utilizada para decriptografar o texto criptografado;

Sistema de chave assimétrica (ou chave pública/privada), onde um par de chaves assimétricas matematicamente relacionadas são utilizadas, uma para a cifração e outra para a decifração. Cada par de chaves consiste de uma chave pública e uma chave privada, sendo que a chave privada é sempre mantida em segredo por um dos referidos sistemas.

3.2.3 Firewall

O *firewall* é uma barreira inteligente entre a rede local e a Internet, através da qual só passa tráfego autorizado. Este tráfego é examinado pelo *firewall* em tempo real e a seleção é feita de acordo com a regra “o que não foi expressamente permitido, é proibido”, portanto, pode ser usado para bloquear o acesso a *websites* particulares na Internet, ou para prevenir que certos usuários ou máquinas tenham acesso a servidores ou serviços, monitorando comunicações entre a rede interna e a externa. O *firewall* também possibilita armazenar toda a comunicação entre a sua rede interna e a externa e criptografar dados que são enviados pela rede.

O *firewall* é colocado entre a rede interna e a Internet, filtrando o tráfego de dados que passa entre as duas. Porém, o *firewall* pode realizar diversas funções, e não apenas filtrar o tráfego oriundo da rede externa. Como exemplo, pode-se citar a função inversa, ou seja, o *firewall* pode restringir o acesso de algumas máquinas da rede interna à Internet.

KALAKOTA e WHISNTON (1997) definem *firewall* como um *software* ou *hardware* que permite que somente aqueles usuários externos com características específicas acessem uma rede ou um *website* protegido. Já CHESWICK e BELLOVIN (1994) dizem que *firewall* é um sistema utilizado para proteger a rede interna de acessos externos vindos da Internet. Normalmente, um *firewall* permite que os usuários internos tenham acesso total aos serviços do ambiente externo, enquanto que no sentido inverso, computadores externos à rede interna, o acesso somente é

permitido para computadores selecionados através do nome, palavras chaves, endereço IP, URL¹³, ou demais critérios.

O *firewall* pode realizar a filtragem baseada em vários critérios, além de realizar as seguintes funções:

- Filtragem por endereço de origem;
- Filtragem por endereço de destino;
- Filtragem pela combinação origem-destino;
- Filtragem por tipo de serviço (SMTP, FTP, HTTP, etc);
- Autenticação da origem dos acessos;
- Garantir a confidencialidade dos dados, a partir da criptografia dos dados.

Desta forma, um *firewall* pode ser utilizado para implementar uma política de segurança ao realizar o bloqueio de acesso à Internet, ou a certos endereços e ainda, registrar os eventos, fazendo um “*log file*” dos acessos realizados pelos usuários da rede interna.

3.2.4 SSL - *Secure Socket Layer*

O *SSL (Secure Socket Layer)* é um protocolo de uso geral que se tornou padrão para *browsers* e servidores na *web*. Seu objetivo principal é permitir a autenticação de servidores, encriptação de dados, integridade de mensagens e, como opção, a autenticação do cliente, operando nas comunicações entre aplicativos.

Este protocolo consiste de uma criptografia simétrica aninhada dentro de uma criptografia de chave assimétrica, autenticada através do uso de certificados. As mensagens que devem ser transmitidas são criptografadas, assegurando a privacidade na conexão. Então, o sistema envia certificados digitais ao cliente e ao *website* atestando a autenticidade dos mesmos.

Desde o início de 1996, os navegadores cifram automaticamente as informações, quando estão em uma sessão com um *website* comercial, que está habilitado para usar este protocolo (PEGORARO, 2002). Uma conexão *SSL* só pode ocorrer se o cliente e o servidor estiverem

¹³ URL é a maneira de endereçar informações na Internet de modo compacto, preciso e universal. Descreve exatamente onde está a informação (endereço de uma página *web*, WWW). O endereço (URL) geralmente se inicia com <http://www>.

configurados a usar o *SSL*. Com isso o *SSL* implementa um caminho seguro para comunicação de aplicações na Internet, de forma transparente e independente da plataforma.

3.3 Personalização na Internet

Desde sua introdução, o objetivo da *web* consiste em ser uma abrangente rede de conhecimento onde informações conceituais relacionadas são conectadas de forma significativa e efetiva. Entretanto, a busca e navegação ainda são subdesenvolvidas, pois requerem muito tempo e esforço para que se possa localizar uma informação específica (BAZILI *et al.*, 2003).

O aumento da flexibilidade fornecida pela Internet trouxe novos desafios para fundir informações das mais variadas fontes. A grande velocidade na qual informações são inseridas e divulgadas na *web* gera dificuldade para que o usuário obtenha informações pertinentes. Um *website* freqüentemente possui enormes quantidades de informação inseridas em centenas de páginas. Devido à ausência de direcionamento apropriado, um visitante freqüentemente “navega” e perde tempo, deixando de percorrer páginas interessantes. Isto faz com que ele deixe o *website* mais breve do que o esperado, sem satisfazer suas necessidades em obter a informação desejada (JENAMANI *et al.*, 2002).

Para reduzir esta sobrecarga de informações em seus clientes e ajudá-los a encontrar valor nos anúncios, é desejável utilizar técnicas que direcionem os dados aos usuários que realmente possuem interesse naquele tipo de informação. Hoje há várias soluções tecnológicas que visam atingir e estabelecer um maior contato com o público certo. Para que isto ocorra, deve-se utilizar técnicas de marketing direto ou customizado, em vez de utilizar uma divulgação igual a todos os visitantes do *website*, ou seja, o marketing de massa. Projetistas de *websites* usam o conceito de personalização, também chamado de customização, para apresentar informações relevantes ao usuário (JENAMANI *et al.*, 2002).

3.3.1 Personalização

Como a oferta de informações tem aumentado muito, as organizações estão tendo dificuldades para que seus produtos e serviços sejam vistos ou percebidos pelos usuários. Devido à escassez de clientes e a abundância de produtos, as empresas estão abandonando as tradicionais práticas de marketing em massa, onde os produtos são anunciados de forma igual a todos usuários como na televisão e no rádio. Agora, as empresas passaram a direcionar seus produtos e serviços para cada usuário de acordo com seus hábitos e preferências de consumo, o que se denomina

marketing direto. Na Internet, o marketing direto é chamado de personalização. De acordo com TORRES (2004), personalização é a técnica utilizada para recomendar produtos, informações e serviços aos consumidores, com base em seus perfis de consumo, preferências e navegação. Os objetivos da personalização são:

- Diminuir o tempo que os clientes levam a encontrar bons itens;
- Proporcionar maior conveniência para efetivar a compra;
- Aumentar a satisfação dos clientes em virtude de um atendimento personalizado, correspondendo às suas expectativas.

Personalização é um conceito moderno que está sendo utilizado por empresas inovadoras e tem revolucionado a maneira como os clientes são atendidos em *websites*. Este conceito é um dos segmentos que apresenta o crescimento mais rápido na economia de Internet, pois pode ajudar na redução da sobrecarga de informação e fornecer aos usuários uma experiência personalizada em um *website*. A personalização gerou uma indústria milionária. Companhias como Netperceptions (<http://www.netperceptions.com>) e Yodlee (<http://www.yodlee.com>) estão construindo soluções de personalização adaptadas para as especificações individuais de organizações (RAMAKRISHNAN, 2000).

3.3.2 Sistemas de recomendação

Os Sistemas de recomendação são ferramentas eficientes para a personalização e a divulgação de produtos e serviços para o público desejado. Estes sistemas utilizam desde ferramentas simples como indicação de um item por e-mail até ferramentas complexas como sistemas especialistas¹⁴ e inteligência artificial¹⁵ (PINE & GILLMORE, 1999).

A idéia nos Sistemas de recomendação é a de que os usuários não apenas recebam o retorno de itens a partir da formulação de consultas, mas que o possível interesse do usuário por um determinado item possa ser previsto.

A empresa não deve se preocupar com a diferenciação do produto, mas sim com a diferenciação na forma de apresentá-lo ao cliente (D'AVILA *et al.*, 2004). Desta forma, através dos sistemas de recomendação, as organizações virtuais podem decidir quais são os clientes a quem devem oferecer determinado conteúdo, informação ou serviço e quais os meios mais adequados

¹⁴ Sistema Especialista: é um programa de computador que representa e raciocina com conhecimento de alguma especialidade com o objetivo de resolver problemas e fornecer recomendações.

¹⁵ Inteligência Artificial: é definida como a inteligência exibida por qualquer coisa que tenha sido construída pelo homem.

para divulgá-lo. Assim, o usuário encontra itens que realmente chamam a sua atenção e que estão de acordo com os seus interesses. Em virtude disso, as visitas desse usuário tendem a aumentar, fazendo com que ele passe a indicar a organização a outras pessoas. Tudo isso leva a fidelização dos visitantes do *website* e, conseqüentemente, leva a um aumento na lucratividade da organização.

Há inúmeras maneiras de apresentar recomendações para o usuário, sendo elas em geral complementares, pois uma maneira não impede o uso de outra. Há modos semelhantes aos usados no comércio tradicional e outros nem tanto, porém todos buscam aproveitar as vantagens do meio eletrônico para obter resultados mais efetivos (TORRES, 2004).

3.3.3 Classificação dos sistemas de recomendação

Os sistemas de recomendação ainda não possuem uma classificação aceita por toda a comunidade de usuários, profissionais e pesquisadores. Diversos autores propuseram inúmeras classificações ao longo do estudo dessa nova área de pesquisa (TORRES, 2004).

De acordo com TORRES (2004), SCHAFER (2001) desenvolveu uma taxonomia, que é a mais abrangente e completa apresentada até hoje, pois considera diversas características de um sistema de recomendação. A classificação é dividida em 3 grupos:

- Método de recomendação;
- Entradas e Saídas funcionais;
- Outros aspectos de projeto.

3.3.3.1 Métodos de recomendação

Processos utilizados pelos atuais sistemas de recomendação. Categoria que trata a forma como as informações coletadas serão utilizadas para gerar recomendações. Entre estes métodos encontramos (SCHAFER, 2001):

- Consulta, na qual o usuário realiza uma pesquisa do item que procura através de palavras chave em uma base de dados e o sistema apresenta o resultado. Há autores que não consideram este um método de recomendação, mas sim um método de recuperação de dados em uma base. Por exemplo, o usuário busca filmes de um ator e o sistema retorna uma lista de filmes do ator;
- Seleção manual, em que as sugestões são feitas manualmente por humanos (editores, especialistas, etc) que utilizam a experiência e opiniões próprias para

gerar listas de recomendações. Por exemplo, são sugeridas listas de itens recomendados para todos os usuários;

- Resumos estatísticos, baseados nas opiniões de humanos (editores e especialistas) são criados a partir de resumos feitos pelas avaliações e também, por medidas de popularidade dos itens. Por exemplo, representam o índice de satisfação ou o número de vendas de um item;
- Baseado em atributos, que utilizam as características dos itens para que as recomendações sejam geradas, ou seja, são sugeridos itens diferentes, porém com as mesmas características. Por exemplo, recomendar um CD da banda de rock Metallica para um usuário que possui algum outro CD do mesmo estilo musical no carrinho de compras, no caso de uma loja de CD's;
- Correlação item-a-item, no qual o sistema busca encontrar itens que possuem algum tipo de associação com itens que o usuário tenha demonstrado interesse. É utilizada na Internet para realizar vendas casadas, onde os produtos são relacionados. Por exemplo, recomendar uma bola para um usuário que possui uma chuteira no carrinho de compras;
- Correlação usuário-a-usuário, em que o sistema identifica perfis de usuário e recomenda os itens à partir da similaridade entre membros da comunidade de usuários. Por exemplo, um usuário receberá a sugestão do livro "O Senhor dos Anéis" se outros membros que possuem os mesmos hábitos de compra também já o tiverem comprado.

3.3.3.2 Entradas e Saídas funcionais

Categoria que trata a maneira como fluem as informações dentro de um sistema de recomendação. Um sistema de recomendações utiliza vários tipos de dados como entradas (informações da comunidade, características do consumidor e do produto) para com estes, gerar as saídas (recomendações) para o usuário final (TORRES, 2004; D'AVILA, 2002 apud SCHAFER, 2001). As entradas podem ser:

- informações do usuário ativo, onde o sistema identifica o padrão de comportamento do usuário (de acordo com a navegação, histórico de compras e avaliações fornecidas pelo usuário), para gerar recomendações. Podem ser implícitas (o usuário não sabe que as informações estão sendo coletadas) ou explícitas (o usuário entra com as informações para que estas sejam utilizadas para gerar recomendações);

- informações da comunidade de usuários, onde o sistema utiliza informações sobre toda a comunidade para gerar as recomendações. Desta forma, o sistema pode determinar padrões de comportamento dos usuários e deduzir quais itens o usuário ativo pode ter interesse, de acordo com o seu comportamento passado. Estes padrões podem ser encontrados através da popularidade externa do item, comentários de texto e através de avaliações enviadas pelos usuários.

Já as saídas, referem-se à forma como a recomendação é oferecida ao usuário. Uma recomendação pode ser feita de várias formas. As mais comuns são:

- Sugestão, onde o item é oferecido com uma mensagem;
- Predição, onde uma avaliação do item recomendado é apresentada. Essa avaliação corresponde à suposta avaliação que o usuário daria ao item;
- Avaliação, onde é fornecida uma média aritmética das avaliações dos usuários;
- Resenha, onde são apresentadas as opiniões escritas pelos usuários do item em questão.

3.3.3.3 Outros aspectos de projeto

TORRES (2004) afirma que vários aspectos de projeto podem ser considerados. Aspectos como a precisão (mede a capacidade que o sistema tem em gerar uma recomendação que agrade ao usuário) e utilidade (mede se o sistema recomenda itens inesperados que agradem ao usuário e se estes itens são personalizados para pessoas diferentes). Porém, os principais aspectos são o grau de personalização e a entrega das recomendações.

O grau de personalização pode assumir três níveis:

- Não personalizado, onde são geradas as mesmas sugestões para todos os usuários. Este grau de recomendação é baseado em sugestões manuais feitas por um editor ou resumos estatísticos sobre a aceitação dos itens;
- Efêmero, onde são utilizadas somente as informações capturadas durante a navegação do usuário ativo. É baseada na necessidade momentânea do usuário, que pode ser obtida através do carrinho de compras ou dos itens acessados pelo usuário naquela sessão;
- Persistente, onde as informações são altamente personalizadas, pois o sistema utiliza todo o histórico de consumo do usuário. Com esse grau de personalização, usuários diferentes recebem sugestões diferentes.

O segundo aspecto importante levantado por TORRES (2004) e D'AVILA (2002) refere-se a entrega das recomendações. A forma como as recomendações são entregues ao usuário podem ser classificadas da seguinte forma:

- *pull*: os usuários devem solicitar as recomendações ao sistema de recomendação. É um tipo de recomendação menos intrusivo, pois o usuário só recebe a sugestão quando realmente demonstrar o interesse;
- *push*: as recomendações são feitas automaticamente aos usuários sem que estes tenham-nas requisitado, como janelas de *pop-up* e envio de mala direta;
- orgânica ou passiva: as recomendações são distribuídas no contexto do conteúdo do website, sem alertar o usuário.

A Figura 3.2 exibe a forma que ocorre um processo de recomendação em *websites* que utilizam a personalização. Nela são apresentados os itens que foram descritos na classificação dos sistemas de recomendação.



Figura 3.2 – Classificação de sistemas de recomendação. A recomendação é gerada a partir das entradas do usuário ativo e os dados de entrada da comunidade (adaptado de TORRES, 2004).

As Figuras 3.3, 3.4 e 3.5 apresentam os sistemas de recomendação em uma aplicação real. Estas imagens foram retiradas do conhecido *website* de vendas Amazon (www.amazon.com), que implementa as mais modernas e eficientes técnicas de recomendação existentes no mercado, a fim de aumentar o contato com os clientes e conseqüentemente sua lucratividade. Foram inseridas setas nas Figuras para mostrar os tipos de recomendações feitas pela empresa Amazon.

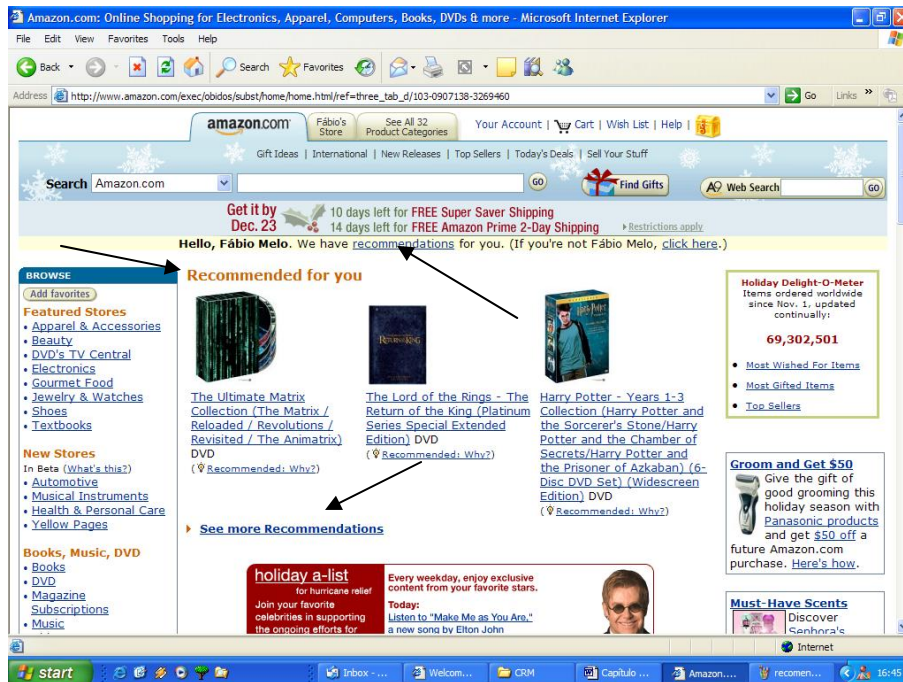


Figura 3.3 – Exemplo de métodos de recomendação em sistemas reais. Identificação do usuário e recomendação de itens *push* e *pull* (www.amazon.com).

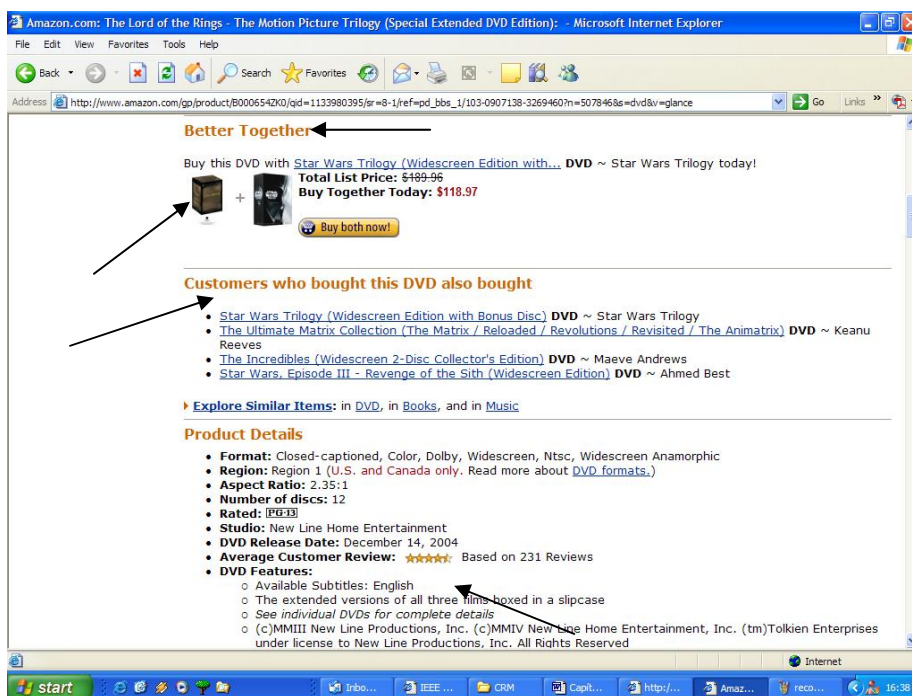


Figura 3.4 – Exemplo de métodos de recomendação em sistemas reais. Promoção de itens casados, correlação usuário com usuário, recomendação baseada em atributos e avaliação média de itens (www.amazon.com).

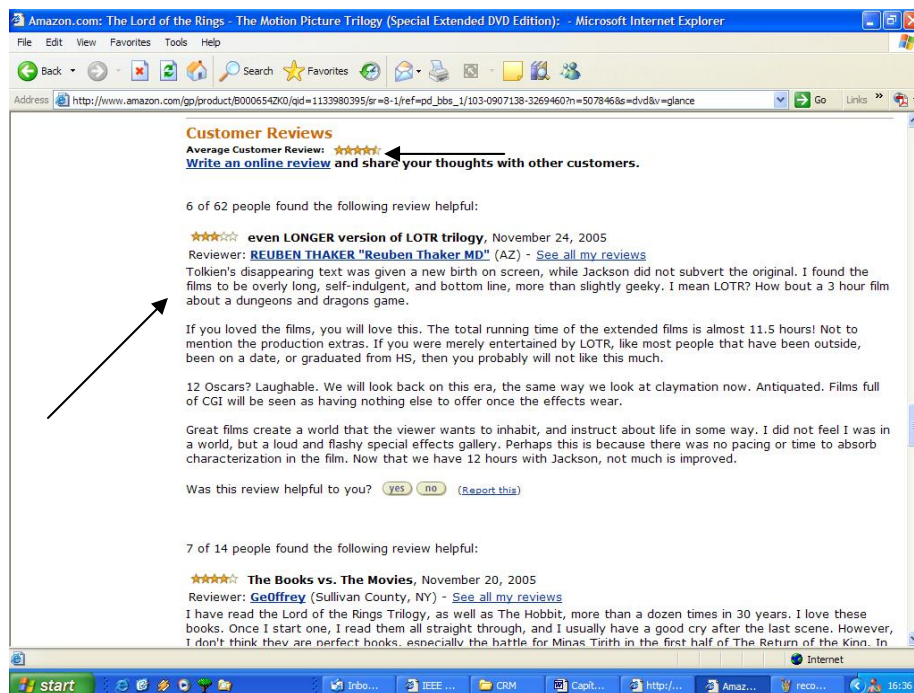


Figura 3.5 – Exemplo de métodos de recomendação em sistemas reais. Resenhas e avaliação média de itens (www.amazon.com).

Os sistemas de recomendação são ferramentas extremamente eficientes e amplamente utilizadas não só em *websites* de *e-commerce*, mas em *websites* que querem personalizar a prestação de serviços aos usuários, tentando oferecer o que realmente os usuários buscam, sem realmente saber o que estão buscando, poupando-lhes tempo e esforço. Sistemas deste tipo podem ser utilizados em quase todos os pontos de contato com o público-alvo. Assim, também podem ser aproveitados pela Engenharia Clínica na recomendação de informações de interesse sobre TMH, beneficiando os profissionais da saúde.

3.4 Gerenciamento de conteúdo

A difusão da Internet ocasionou um acréscimo no número de grandes organizações na *Web*, o que vem se tornando complexo, pois tamanha inserção de informações resulta num aumento significativo do número de páginas. A necessidade de gerenciar esta quantidade de dados fez surgirem os Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo ou *CMS* (*Content Management System*).

3.4.1 Conteúdo

Primeiramente, para se definir o que é um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo, deve-se determinar qual é a abrangência da palavra conteúdo. De acordo com os dicionários, conteúdo é tudo aquilo que está contido em algum recipiente. Porém, observando a literatura que trata de *CMS*, a definição de conteúdo ainda não está bem clara. Para o desenvolvimento deste trabalho foi adotada a definição onde o conteúdo representa cada unidade de informação passada através dos documentos como textos, gráficos, tabelas, imagens, sons, músicas, filmes, etc. Chama-se conteúdo estas unidades de informação separadas, que podem ser mais bem gerenciadas na medida em que podem ser apresentados em diversos formatos, quer sejam texto, tabelas, gráficos, imagens, e nos mais variados meios: Internet, *wap*, catálogos, manuais, livros, vídeos, arquivos de som entre outros (VOJCIECHOVSKI, 2005).

3.4.2 Surgimento dos *CMS*

Nos primeiros tempos da Internet, inúmeros *websites* eram criados a partir de ferramentas manuais que geravam páginas estáticas de informação, porém esta tarefa requeria pessoal especializado. A partir do momento em que o *website* ficava disponível na Internet, existia uma dependência das empresas por pessoas que pudessem realizar a atualização do *website*, que devia ser feita página por página, através de *softwares* para este fim como FrontPage®, DreamWeaver® ou diretamente nos arquivos HTML. *Websites* com conteúdos que precisavam ser alterados constantemente, como os servidores de conteúdos, tornavam-se difíceis de ser mantidos como uma estrutura de páginas estáticas.

Outro problema ocorria quando havia necessidade de modificação do *design* do *website*, pois todas as páginas precisavam ser refeitas de forma que os conteúdos ficassem dispostos dentro de uma padronização. Como esta alteração é trabalhosa, muitos *websites* apresentam a mesma Interface durante anos.

O aumento de facilidades no acesso aos recursos existentes na Internet (maior largura de banda disponível, *software* mais sofisticado, etc.) e o crescente nível de exigência dos utilizadores de servidores de conteúdos *web* conduz a um processo de constante melhoria das prestações deste tipo de sistemas, como à qualidade do layout no qual serão exibidos os conteúdos, e a ferramentas que automatizem a gestão dos mesmos.

A criação, atualização e manutenção constante das páginas que irão apresentar estes conteúdos, manualmente, usando editores de HTML, são tarefas susceptíveis a erros e que consomem tempo. Neste cenário, o Gerenciamento de Conteúdo torna-se primordial para que a criação, gerenciamento, apresentação, publicação, gerenciamento da estrutura, da aparência das páginas publicadas para a apresentação e da navegação disponível para os usuários finais sejam feitas de maneira mais fácil, através do uso de ferramentas simples (ROMANI *et al.*, 2003).

3.4.3 Definição de *CMS*

Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo ou *CMS* são ferramentas de *software* com o propósito de sistematizar e automatizar o fornecimento de conteúdo atualizado de forma rápida e com qualidade aos usuários finais. Os mesmos são responsáveis pela criação, gerenciamento, distribuição e publicação de conteúdo na Internet (POKORNY, 2001; ROBERTSON, 2003). O poder de tais sistemas consiste no fato de que pessoas leigas em tecnologia da informação e computação sejam capazes de atualizar e publicar conteúdo, mesmo desconhecendo os detalhes da estrutura e *design*, mas mantendo a integridade das páginas (ROMANI *et al.*, 2003).

3.4.4 Funcionamento dos *CMS*

Todos os *CMS* baseiam-se na separação entre o armazenamento de conteúdos e a forma como estes são exibidos nas interfaces para os usuários. Os conteúdos são apresentados através de módulos de informação que podem ser alterados sem ser necessário alterar o modelo de dados.

A atualização é feita através de *browsers* (Explorer, Netscape), permitindo o trabalho simultâneo de várias pessoas de forma organizada. Geralmente, a inserção de conteúdos é feita por três atores:

- O Designer, que cria o visual do website, a partir do qual Autores e Editor podem inserir informações sem se preocupar com a diagramação e o *design* das páginas;
- Os Autores, que criam o conteúdo, usando um formulário no *browser* e submetendo-o à aprovação do Editor;
- O Editor, que é responsável por aprovar o conteúdo das matérias e sua publicação no website ou na Intranet.

A Figura 3.6 mostra o esquema de funcionamento de um *CMS* padrão. Uma equipe não-técnica cria os conteúdos e documentos utilizando o *CMS*. O *CMS* possui uma interface amigável

na qual qualquer usuário pode trabalhar, bastando que saiba utilizar *web browsers*. Após inserir o conteúdo no *CMS*, pode-se atualizar o *website* a partir de qualquer computador com acesso a Internet, pois o banco de dados é atualizado via *web*. Esta atualização da página é possível mediante a verificação de usuário e senha. Então o novo conteúdo é publicado na Internet para que outros usuários tenham acesso às informações.



Figura 3.6 – Funcionamento de um CMS (adaptado de BIZEXPRESS, 2006)

3.4.5 Estrutura de um CMS

A funcionalidade de um *CMS* pode ser subdividida em criação e gerenciamento do conteúdo, publicação e apresentação (ROBERTSON, 2003; ROMANI *et al.*, 2003).

A parte de criação e gerenciamento dos conteúdos é feita através de um ambiente de autoria, que na maioria das vezes é baseado na *web*, sendo feita através de *web browsers*. Estes ambientes possuem uma interface amigável, facilitando o uso sem a necessidade de que os usuários conheçam linguagens técnicas como HTML ou PHP (ROMANI, *et al.*, 2003). Como são baseados

na *web*, estes ambientes de autoria possibilitam que a atualização seja feita remotamente através de navegadores, por vários usuários simultaneamente de forma organizada, agilizando o processo de gerenciamento dos conteúdos.

Para a etapa de publicação, o *CMS* utiliza um repositório para armazenar os conteúdos a serem exibidos em cada página. O conteúdo final pode ser publicado a partir do momento que este é colocado no repositório. A existência deste repositório central contribui para que seja possível (ROMANI *et al.*, 2003):

- manter um histórico de todas as versões das páginas, quem as alterou e quando ocorreu a alteração;
- controlar que um usuário somente altere as partes do website pelas quais é responsável;
- integrar-se com outras fontes de informação existentes e sistemas de tecnologia de informação.

Já à parte de apresentação utiliza mecanismos capazes de inserir o conteúdo (já com a aparência e layout das páginas) em *templates* de forma automática durante a publicação. Este mecanismo possui programação dinâmica interpretada ou executada no momento em que o usuário acessa o *website* (POKORNI apud ROMANI *et al.*, 2003), ou seja, o *CMS* busca no repositório onde o conteúdo apresentado está armazenado e aplica a ele a estrutura e aparência do *website* no momento do acesso, utilizando linguagens interpretadas como o PHP, por exemplo.

Para a personalização do layout, existe um gerenciador de *templates* (*design*/aparência da página) que permite ao administrador do *CMS*, com um certo conhecimento em HTML, personalizar sua página de modo prático, sem a necessidade de alteração no código fonte do *CMS*.

A navegação também é construída pelo *CMS* que busca a definição da estrutura no repositório de conteúdo.

Uma característica básica interessante dos *CMS*'s é a facilidade de incorporação de novos recursos, devido ao fato destes sistemas serem modulares. Isso permite que os módulos sejam desenvolvidos independentemente e anexados à estrutura do *CMS* de forma a atender aos objetivos de cada *website*. Além disso, possibilita um desenvolvimento posterior ou uma atualização de determinadas sessões sem que seja necessária uma atualização do núcleo do *CMS*, o que poderia causar um transtorno ou uma ruptura nos serviços fornecidos pelo *website*.

3.4.6 Vantagens

Os *CMS* oferecem várias vantagens quando são usados para criar e, especialmente, para administrar *websites*, quando comparados com editores de HTML disponíveis no mercado e utilizados por *webdesigners*, agências de publicidade entre outros, obtendo vantagens como:

- trabalho remoto, de dentro ou de fora da empresa;
- resgate de informações finalizadas ou em andamento, através de mecanismos de busca e filtros, e sua reutilização em outros meios fora da *web*. Isto é possível porque o conteúdo gerado é armazenado em um repositório permanentemente disponível na Internet;
- velocidade de atualização das informações;
- eliminação de custos constantes e de tempo de conversão para o padrão HTML;
- separação entre forma e conteúdo, garantindo padronização visual e facilidade de uso;
- atualização de informações por usuários não técnicos, motivados a aperfeiçoar seu trabalho pela facilidade de uso da ferramenta;
- criação de um fluxo de trabalho colaborativo e organizado;
- evolução constante da ferramenta, com a implementação de novos recursos;
- liberação da equipe técnica interna para outros serviços de maior valor agregado;
- possuem interface amigável para o usuário;
- facilita a personalização por terceiros;
- proporciona a integração com outros sistemas;
- são capazes de trabalhar com diversas bases de dados existentes no mercado;
- podem criar templates (modelos no qual os conteúdos serão exibidos na página) em diversos formatos como HTML, XML, WML, entre outras;
- são utilizadas por diversas empresas de diferentes portes.

Todos os grandes *websites*, orientados ao serviço de conteúdos, incluindo *websites* corporativos, dispõem de ferramentas como estas para facilitar a tarefa de gerenciamento desses conteúdos. A partir do momento em que as organizações de pequeno e médio porte tiverem um aumento significativo do número de páginas de informação, os *CMS* tornar-se-ão úteis ou mesmo necessários no dia a dia de tais organizações.

3.5 osCommerce

osCommerce (*Open source Commerce*) é uma solução de *e-commerce* desenvolvida pela comunidade de *software* livre e que esta disponível gratuitamente para uso tanto comercial, quanto privado, de acordo com a licença GPL (Licença Pública Geral GNU). Lançado em 2000 esta plataforma vêm sendo utilizada atualmente por mais de seis mil lojas *on-line* registradas sendo que este número não pára de crescer.

Essa plataforma é rica em funções normalmente presentes em *websites* de *e-commerce*, podendo ser facilmente gerenciada e administrada por pessoas não técnicas através do uso de uma ferramenta de administração que será discutida posteriormente. O usuário pode configurar o osCommerce conforme a necessidade, manter funcionando e atualizá-la com um mínimo de esforço, sem nenhum custo ou taxa de licença de uso.

Sem nenhuma limitação ou requisito especial, o osCommerce pode rodar em qualquer servidor *web* com a linguagem de script PHP e o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados MySQL, em ambientes que possuem Linux, Solaris, BSD, Mac OS e Microsoft Windows.

Por ser um *software* com código aberto surge à oportunidade de pessoas que compartilham os mesmos interesses trabalhem no sistema, aprimorando o *software* e melhorando a solução. Dessa forma a comunidade de usuários do osCommerce conta com mais de setenta mil membros que já disponibilizaram mais de três mil contribuições, que podem ser incorporadas ao código original adicionando funções complementares às já existentes.

3.5.1 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem de *script open source* de uso geral bastante utilizada para desenvolvimento de aplicações *web*. A linguagem PHP foi idealizada em 1994 por Rasmus Lerdorf, sendo que as primeiras versões foram utilizadas apenas em sua *homepage*, a fim de se obter informações sobre as visitas que estavam sendo realizadas. A versão disponibilizada ao público surgiu em 1995, sendo conhecida como *Personal Home Page Tools* (ferramentas para página pessoal). Em 1997, estipulava-se que, aproximadamente 50.000 *websites* utilizavam PHP/FI (*website* oficial PHP). Atualmente, o uso do PHP4 vem crescendo numa velocidade incrível, lembrando que sua versão 5 já está sendo disponibilizada.

PHP pode ser definido como uma linguagem que permite criar *websites* dinâmicos e por sua vez, criar uma interação com o usuário por intermédio de formulários, parâmetros da URL e

links. Todavia, há outras linguagens como o JSP e ASP que possuem essa mesma característica. Porém o PHP se diferencia justamente pela rapidez e agilidade que os programadores têm em fazer programas e sistemas, pois sua sintaxe é a mesma do C, não sendo necessário aprender uma outra linguagem de programação. JSP é mais lento que o PHP (WELLING; THOMSOM, 2001) e, além disso, o PHP roda em qualquer servidor, ao contrário do ASP que somente roda em servidores Microsoft. Quando comparado com o ASP, o código em PHP é bem mais curto, visto que as variáveis são criadas automaticamente.

Outra vantagem é que seu código é executado no servidor, sendo enviado para o cliente apenas o código HTML. Tal fato denota a possibilidade de se interagir com bancos de dados e aplicações existentes no servidor, escondendo o código fonte do cliente. Este princípio pode ser extremamente útil ao se lidar com senhas ou qualquer outro tipo de informação confidencial.

Basicamente, qualquer coisa que pode ser feita por algum programa CGI¹⁶ pode ser feita também com PHP, como coletar dados de um formulário, gerar páginas dinamicamente ou enviar e receber *cookies*¹⁷.

Todavia, o PHP se diferencia de um *script* CGI escrito em C ou Perl pelo fato do seu código ficar embutido no próprio HTML, enquanto nos outros casos é necessário que o script CGI gere todo o código HTML, ou leia de um outro arquivo (<http://www.php.net/>).

Além de todas estas vantagens, o interpretador da linguagem PHP é livre e tem código aberto, possibilitando um menor custo e um maior aperfeiçoamento do sistema. Também, simplifica o trabalho de construção de *websites* que usam banco de dados, devido à compatibilidade com diversos tipos: dBase, Interbase, mSQL, mySQL, Oracle, Sybase, PostgreSQL entre outros.

3.5.2 MySQL

MySQL é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), ou seja, é uma camada de *software* que trata todo acesso ao Banco de Dados. Esta camada filtra, controla e

¹⁶ CGI - *Common Gateway Interface* (Interface Comum de *Gateway*) é uma interface definida de maneira a possibilitar a execução de programas sob um servidor de informações. Os programas CGI estão na forma de *scripts* escritos em alguma linguagem como C, Perl, Shell do Unix e VB Script. Os *scripts* são interpretados pelo servidor que executa as instruções.

¹⁷ *Cookie* é um arquivo pequeno, normalmente menor que 1 Kbyte, que freqüentemente inclui um identificador único, que é enviado para o seu *browser* através de um *website* e armazenado no seu disco rígido. É usado para agilizar o carregamento de páginas, personalizar itens e manter um histórico das preferências do usuário, através da identificação do mesmo.

mantém a integridade e segurança dos dados. Um banco de dados é uma coleção de dados estruturados. Ele pode armazenar qualquer coisa desde uma simples lista de compras a uma galeria de imagens ou a grande quantidade de informação de uma rede corporativa. Para adicionar, acessar e processar dados armazenados em um banco de dados digital, um SGBD é necessário. Bancos, universidades e bibliotecas são exemplos de organizações que dependem de bancos de dados.

Normalmente, bases de dados com muitas informações são armazenadas em computadores de grande porte, chamados de servidores, e que permitem o uso das mesmas informações, através de uma rede, por um número quase ilimitado de usuários. Um dos mais rápidos programas para servidores de SQL (do inglês, "Linguagem de pesquisa simples"), hoje no mercado, é o MySQL. Este SGBD é rápido, confiável, fácil de usar e também possui recursos práticos, visto que é desenvolvido em cooperação com os usuários (Manual MySQL, 2006).

O MySQL é um SGBD relacional, deste modo ele armazena dados em tabelas separadas, particularmente, quando todos os dados estão em um só local. Isso proporciona velocidade e flexibilidade no acesso a estes dados. As tabelas são unidas por relações definidas tornando possível combinar dados de diferentes tabelas a partir dos comandos de requisição de dados (comandos MySQL).

A conectividade, velocidade e segurança fazem com que o MySQL seja altamente adaptável para acessar bancos de dados na Internet. Além de oferecer vários recursos não existentes em outros servidores, o MySQL tem a vantagem de ser totalmente gratuito para uso tanto comercial, quanto privado, em conformidade com a licença pública GPL (Licença Pública Geral GNU) (DUBOIS, 2000).

CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE PLATAFORMA *E-BUSINESS* PARA DISPONIBILIZAR INFORMAÇÕES PARA A ENGENHARIA CLÍNICA

4.1 Metodologia Aplicada

Muitas organizações adotam o *e-business* como ferramenta de relacionamento com seus públicos. Mas para isso, é fundamental identificar as necessidades dos usuários para possibilitar o relacionamento entre a organização e estes usuários, por meio da *web*. Assim, o relacionamento pode ser criado a partir da disponibilização de conteúdos, *layout*, ferramentas e funcionalidades adequadas para que o meio digital possa atingir, com efetividade, o público visado. Através do conhecimento das necessidades do público-alvo pode-se formar “nichos” ou comunidades eletrônicas que se agrupam por interesse, por assuntos comuns, por afinidades e por perfis semelhantes, de acordo com o conceito de *e-community* citado anteriormente.

Em um processo de desenvolvimento, é importante a colaboração dos futuros usuários, na definição dos sistemas de informação. Quando um usuário participa das definições de um sistema, ele se torna “parceiro” do desenvolvimento. Desta forma, quando o sistema for implantado, o usuário verá que as suas sugestões foram utilizadas e que o sistema vai ao encontro de suas necessidades. Além disso, o simples fato de ele ter participado da análise e de algumas das fases de desenvolvimento já cria uma certa aprovação do sistema.

Assim, para se definir quais as necessidades e carências quanto a informações sobre Engenharia Clínica e TMH, realizou-se uma pesquisa de campo com alguns profissionais da área da saúde. Para este levantamento, foi realizado um estudo dos tipos de pesquisa, para com isso, verificar qual a mais apropriada para o trabalho. A TABELA 1 (MURPHY, 1997 *apud* MALHOTRA, 2001) resume as diferenças entre as metodologias de pesquisa.

TABELA 1 – Pesquisa Qualitativa versus pesquisa Quantitativa

	Qualitativa	Quantitativa
Objetivo	Alcançar uma compreensão qualitativa das razões e motivações subjacentes	Qualificar os dados e generalizar os resultados da amostra para o público alvo
Amostra	Pequeno número de casos não representativos	Grande número de casos representativos
Coleta de dados	Não-estruturada	Estruturada
Análise dos resultados	Não-estatística	Estatística
Resultado	Desenvolve uma compreensão inicial	Recomenda um curso final de ação

Adaptado de MALHOTRA (2001)

De acordo com MALHOTRA (2001) a pesquisa qualitativa proporciona melhor visão e compreensão do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplicar alguma forma de análise estatística. Ainda de acordo com o autor, um princípio fundamental da pesquisa de marketing considerar as pesquisas qualitativa e quantitativa como sendo complementares.

Observando as características e objetivos do trabalho, percebeu-se que o mais indicado seria fazer um estudo qualitativo, sem – portanto - necessidade de análise estatística dos resultados da pesquisa. A coleta de dados foi realizada através da aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas, junto a uma amostra de profissionais relacionados à área da saúde, mais especificamente, com os profissionais que possuem maior contato com a TMH e que, conseqüentemente, necessitam de informações sobre TMH para o desenvolvimento de suas atividades cotidianas.

A partir do estudo das técnicas e ferramentas utilizadas em *e-business* e do levantamento de dados realizado entre os profissionais da área da saúde, foi proposta uma plataforma para testar algumas ferramentas de TI. Tal plataforma consiste de um *website* dinâmico no qual o visitante tenha acesso às informações acerca dos serviços de Engenharia Clínica e TMH, visando promover facilidade e agilidade no fluxo da informação, desde sua publicação até a chegada personalizada aos profissionais da área da saúde. A figura 4.1 mostra o papel da plataforma de informações e serviços realizando a Interface entre usuários e informação.

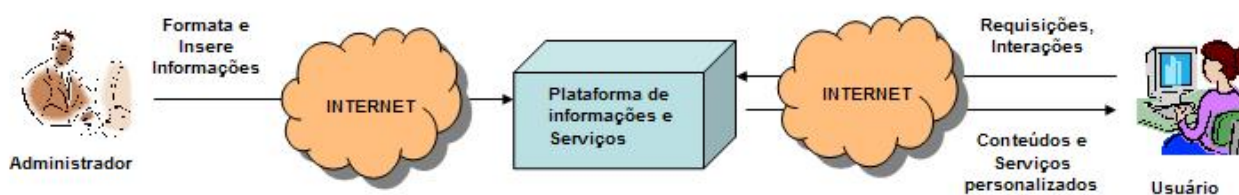


Figura 4.1 – Fluxo das informações facilitado através de um SI baseado na web. O administrador formata e insere informações pela internet, através de uma plataforma que disponibilize estas mesmas informações aos usuários, de forma personalizada.

A partir do levantamento de dados, o conteúdo utilizado no protótipo foi selecionado do projeto TMH-digital implementado pelo IEB em 2004. Estes conteúdos digitais visam atender as

necessidades educacionais de usuários não especialistas que utilizarão o conhecimento adquirido na sua rotina de trabalho dentro dos EAS. A plataforma procura direcionar o seu conteúdo para:

- Corpo Clínico;
- Corpo de Enfermagem;
- Engenheiros Biomédicos;
- Estudantes e Pesquisadores da área da Saúde.

A Figura 4.2 exibe os passos percorridos para o desenvolvimento do trabalho. Primeiramente, as necessidades dos profissionais foram levantadas a partir da pesquisa de campo – realizada por meio de questionário a respeito das atividades de Engenharia Clínica. A partir da análise dos questionários foi identificado que o treinamento na operação de equipamentos é a área onde os participantes da pesquisa mais necessitam de informações. A partir desta identificação e da escolha das ferramentas de *e-business* adequadas à criação de uma plataforma capaz de integrar profissionais e informações em um centro de relacionamento, iniciou-se o desenvolvimento do sistema. Finalizadas as implementações de funções e características de *e-business* identificadas, a plataforma passou por uma bateria de testes visando validar internamente a plataforma. Com os resultados dos testes, iniciou-se uma análise do tipo SWOT para analisar tanto o sistema como a possível utilização de ambientes *e-business* pela Engenharia Clínica. E finalmente, diversos aspectos relacionados aos aportes das ferramentas *e-business*, bem como a utilização de tal plataforma são abordados, concluindo assim a pesquisa. Todos estas etapas serão descritas no decorrer do trabalho.

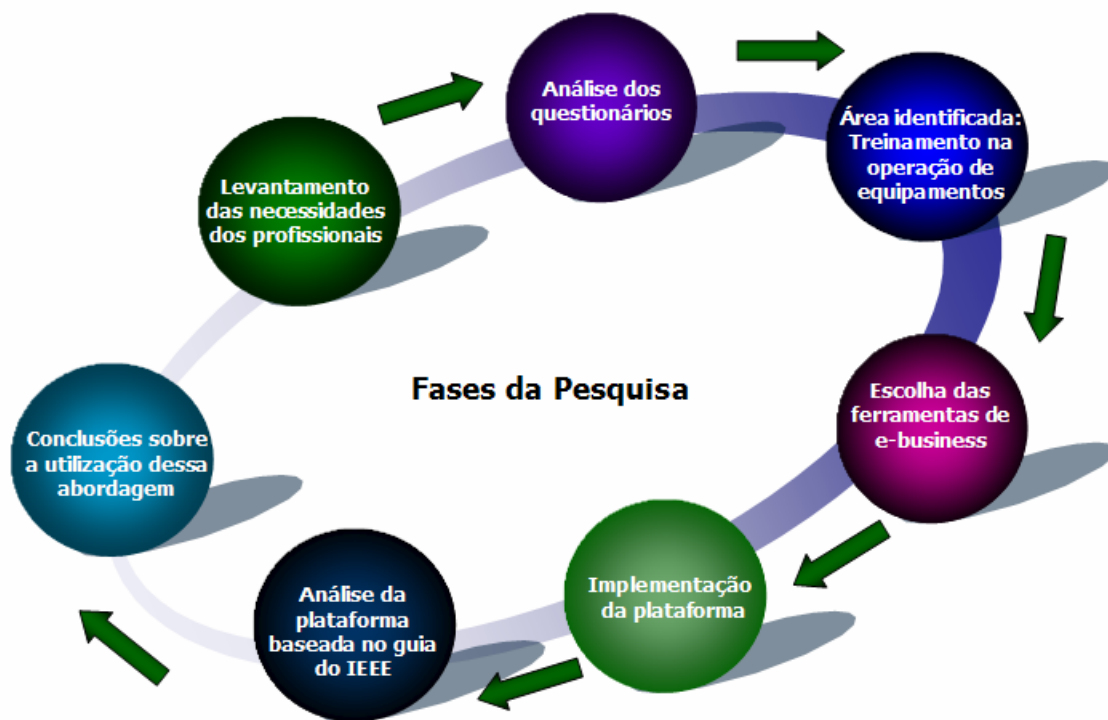


Figura 4.2 – Metodologia empregada durante a execução da pesquisa. A partir do levantamento dos dados, da identificação das necessidades dos profissionais e da escolha das ferramentas, a plataforma foi desenvolvida e testada a partir do guia IEEE para se chegar as conclusões referentes a abordagem de *e-business* adotada.

4.2 Descrição do Método de Pesquisa Utilizado

4.2.1 Levantamento dos dados

A população estudada constituiu-se de profissionais do IEB-UFSC e de 07 instituições hospitalares vinculadas à SES-SC que possuem estruturas locais de Engenharia Clínica (CELEC's). Os profissionais envolvidos foram separados em três grupos sendo eles médicos (gerente clínico e chefe clínico do setor), enfermeiros (gerente de enfermagem, chefe de enfermagem do setor) e profissionais da área técnica responsáveis pelos equipamentos médicos (engenheiros clínicos, técnicos e tecnólogos em equipamentos).

Devido à impossibilidade de entrevistas com todos os profissionais, foi feito um cálculo para encontrar o tamanho da amostra, com o objetivo de extrair as informações necessárias na tentativa de expressar a opinião de todo o grupo.

Foi calculado o número de amostras necessárias, considerando um erro (E_0) de 10%, para uma população de 82 indivíduos, sendo:

- 15 engenheiros;
- 10 técnicos;
- 07 gerentes clínicos ou técnicos;
- 07 gerentes de enfermagem;
- 43 chefes de setores atendidos pela engenharia clínica dos 7 hospitais.

O número de amostras foi definido através das equações (4.1) e (4.2) a seguir.

$$n_0 = \frac{1}{(E_0)^2} \quad (4.1)$$

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} \quad (4.2)$$

Onde: N = número de elementos da população;

n = numero de elementos da amostra;

n_0 = uma primeira aproximação para o tamanho da amostra;

E_0 = erro amostral tolerável.

$$n_0 = \frac{1}{(E_0)^2} = \frac{1}{(0.1)^2} = 100$$

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} = \frac{82 \cdot 100}{82 + 100} = 45,05$$

Desta forma, o cálculo da amostra aleatória mínima válida é de 46 indivíduos, para se atingir um erro de 10%.

A pesquisa de campo levou cerca de dois meses para ser realizada. De um total de 82 questionários distribuídos, 42 foram corretamente preenchidos e devolvidos no primeiro momento em que os questionários foram recolhidos. Como ainda faltava poucos questionários, em uma segunda tentativa foi obtido o número restante para se conseguir atingir a meta de erro $\leq 10\%$, completando assim 46 questionários e obtendo-se uma amostra igual a estimada, que é satisfatória para representar a população.

O perfil dos profissionais que responderam ao questionário é descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Perfil dos participantes da pesquisa

Perfil dos participantes	
Médicos	06
Corpo de enfermagem	15
Área Técnica *	25

* Engenheiros clínicos e técnicos

Segundo MALHOTRA (2001), um questionário visa traduzir a informação desejada em um conjunto de perguntas específicas, as quais os alvos do questionário tenham condições de responder. Também é importante que o questionário forneça motivação e incentive o entrevistado a cooperar e completar a entrevista. E finalmente, o questionário deve minimizar o erro na resposta, para que os resultados possam se aproximar da verdade.

A Figura 4.3 apresenta as etapas seguidas para a elaboração do questionário (MALHOTRA, 2001).

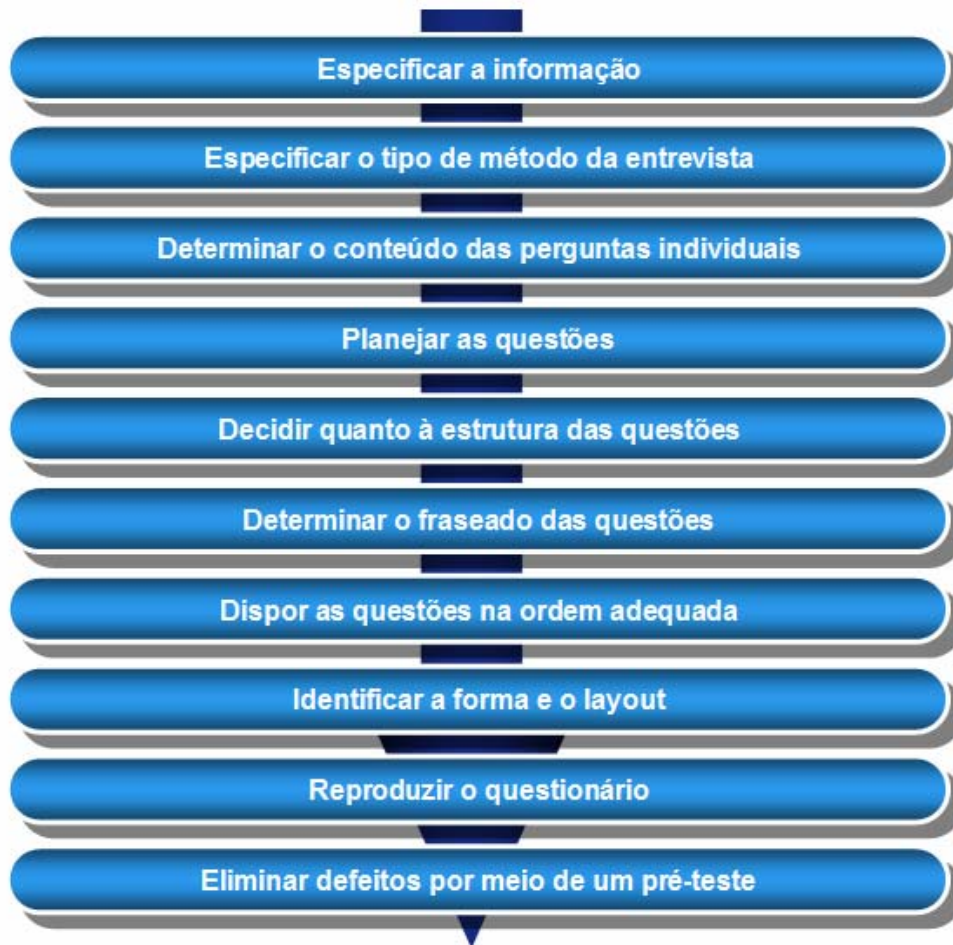


Figura 4.3 – Processo de elaboração de um questionário (adaptado de MALHOTRA, 2001). A Figura mostra todas as fases necessárias para a elaboração de um questionário adequado.

Estes passos foram adotados para que o questionário pudesse alcançar seus objetivos, com a preocupação de não tomar muito tempo dos participantes, o que poderia diminuir o número de questionários respondidos. A elaboração do questionário foi baseada nos serviços e atividades de Engenharia Clínica referentes aos processos de GTMH e gTMH com o objetivo em captar:

- a possível existência de necessidades e carências de informações sobre Engenharia Clínica e TMH;
- a opinião dos profissionais quanto ao grau de utilidade e importância das atividades de Engenharia Clínica nas atividades cotidianas em um EAS;
- quais as formas mais utilizadas pelos profissionais, na busca de informações referentes a TMH e com isso, definir quais as formas mais eficientes de se abordar este público-alvo.

O questionário abrange perguntas referentes aos serviços de Engenharia Clínica e assuntos de TMH que são:

- Aquisição de tecnologia;
- Avaliação tecnológica;
- Planejamento e dimensionamento de tecnologia;
- Auxílio para especificação técnica e econômica dos equipamentos para otimização da relação custo benefício;
- Treinamento na operação de equipamentos;
- Gerenciamento de utilização de equipamentos;
- Manutenção (corretiva e preventiva);
- Segurança e proteção dos riscos envolvidos ao paciente e / ou operador;
- Re-processamento de tecnologia;
- Inovação tecnológica;

Após todo o processo de planejamento (método, conteúdo, estrutura, layout, ordem, etc.) foi realizado um pré-teste para verificar se o questionário poderia atingir seus objetivos. Alguns profissionais da área técnica participaram do pré-teste, no qual eles respondem a uma primeira versão do questionário e deram sugestões de alterações. Após esta fase, o questionário foi revisado e finalizado para que pudesse ser iniciada a pesquisa com os outros entrevistados.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética para Pesquisa em Seres Humanos da UFSC e também pelos responsáveis pelos hospitais nos quais a coleta dos dados foi realizada. Como primeiro passo, o entrevistado era esclarecido sobre o objetivo da pesquisa e então, era perguntado se aceitaria participar da mesma. Em seguida, os profissionais que aceitaram participar da pesquisa preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para posterior aplicação do questionário.

Nestes questionários, solicitou-se que o entrevistado atribuísse um valor entre zero e 100 na opção mais adequada, de acordo com o grau de importância do serviço de Engenharia Clínica para a realização das suas respectivas atividades rotineiras. Exemplo de questão utilizada:

Na sua opinião, informações a respeito de manutenção dos equipamentos (preventiva e corretiva) poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (_80_) Muito (de 76 a 100)
- (____) Não Muito (de 51 a 75)
- (____) Pouco (26 a 50)
- (____) Sem Importância (0 a 25)
- (____) Não Sei

O questionário completo encontra-se no ANEXO A.

4.2.2 Análise dos dados

Os profissionais classificaram a importância dos serviços de Engenharia Clínica (muito importante, pouco importante, etc.) e atribuíram um valor para a opção, que foi usado para a construção do gráfico da Figura 4.4:

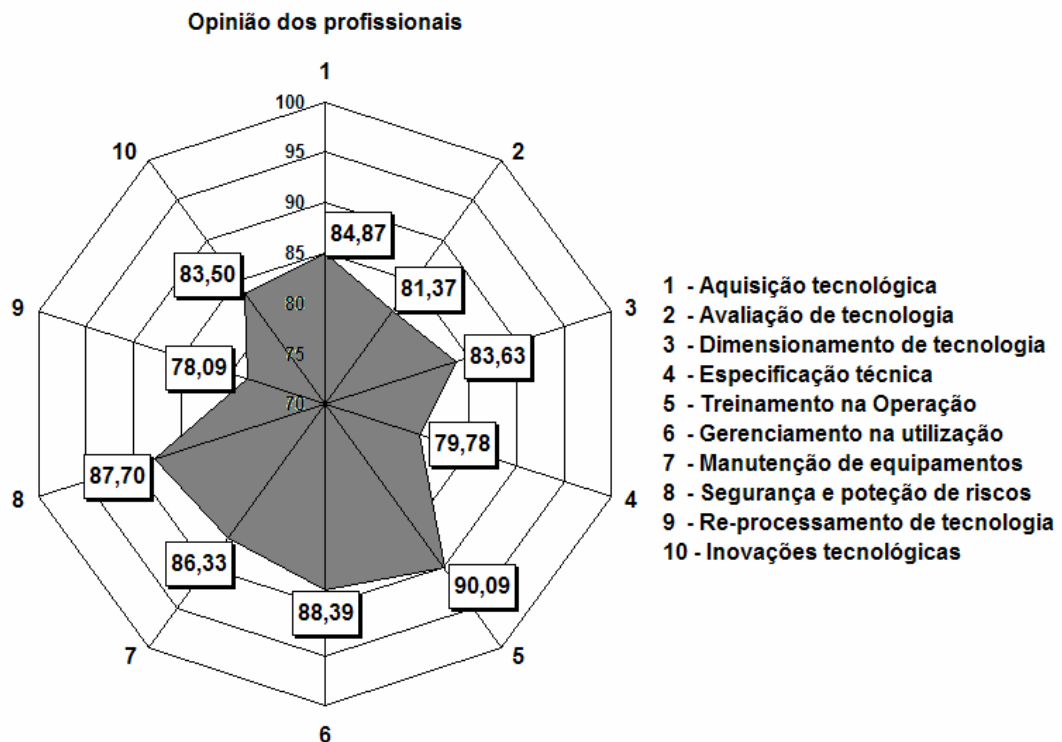


Figura 4.4 – Grau de importância em porcentagem dos principais serviços de engenharia clínica de acordo com os entrevistados. O gráfico mostra a média dos valores atribuídos pelos entrevistados em uma escala de zero a 100.

Este gráfico foi construído a partir da somatória das notas atribuídas pelos entrevistados. A média destes valores foi calculada e assim, foi feita a porcentagem que aparece no gráfico. Ou seja, estes gráficos representam a proporcionalidade entre o número máximo de pontos atingidos e o número atingido. Assim, pode-se observar qual é o grau de importância das informações referentes aos principais serviços realizados pela Engenharia Clínica, segundo a visão dos participantes da pesquisa. De acordo com o gráfico da Figura 4.4, as informações mais relevantes estão relacionadas ao treinamento na operação dos equipamentos (90,09) e o gerenciamento na utilização da TMH (88,39), seguidos de perto pela segurança e proteção contra riscos (87,70) e manutenção de equipamentos (86,33).

A Figura 4.5 apresenta três gráficos construídos como o gráfico da Figura 4.4, entretanto mostrando agora a opinião dos profissionais separados por área de atuação.

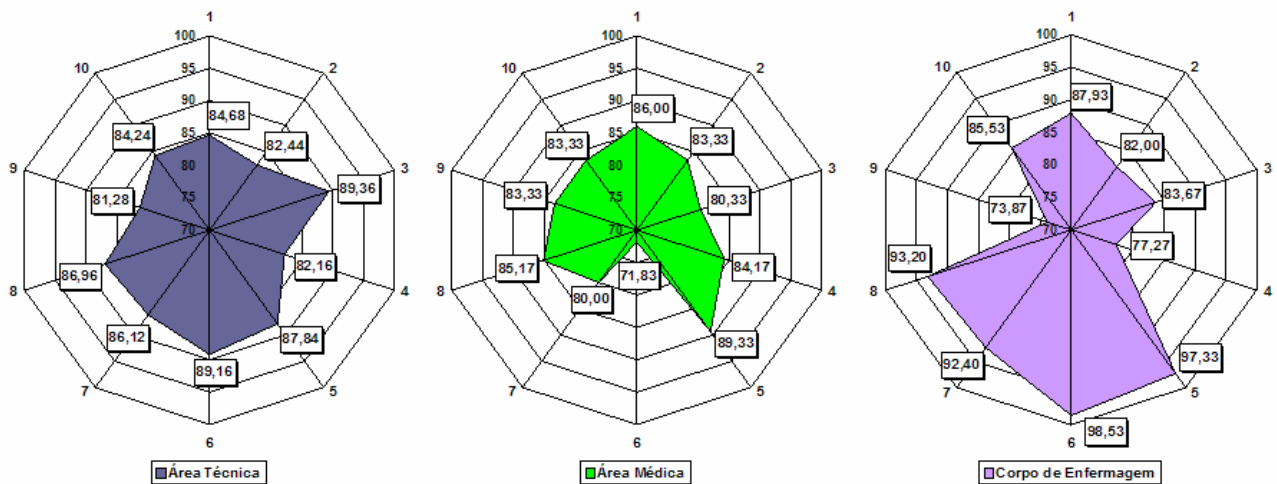


Figura 4.5 – Informações consideradas mais importantes de acordo com cada área profissional. 1 – Aquisição tecnológica; 2 – Avaliação tecnológica; 3 – Dimensionamento de tecnologia; 4 – Especificação técnica; 5 – Treinamento na operação de equipamentos; 6 – Gerenciamento na utilização; 7 – Manutenção de equipamentos; 8 – Segurança e proteção contra riscos; 9 – Re-processamento de tecnologia; 10 – Inovações tecnológicas

De acordo com a Figura 4.5, pode-se notar que de acordo com os profissionais da área técnica e de enfermagem a área considerada a mais importante foi o gerenciamento na utilização de equipamentos, porém este item obteve uma baixa pontuação de acordo com os profissionais da área médica. Já o treinamento na operação de equipamentos obteve uma pontuação elevada de acordo com os três tipos de profissionais.

Através dessas análises, foram selecionadas as informações para serem divulgadas na plataforma proposta, como utilização e treinamento, pois são consideradas mais importantes pelos profissionais da saúde.

A crescente inserção de tecnologia na área médica e a sua complexidade tecnológica exigem um profissional conhecedor dos novos métodos e suas características para um melhor desempenho de suas atividades. Conhecendo essa realidade, a área de treinamento dedica-se à:

- Desenvolver programas de treinamento para a capacitação e aperfeiçoamento de profissionais ligados à área da saúde;
- Disseminar e aplicar as pesquisas e informações geradas no IEB-UFSC;
- Divulgar a tecnologia médico-hospitalar através de treinamentos práticos.

Outro aspecto observado na análise dos questionários refere-se à quantidade de profissionais que recorrem a Internet para encontrar informações e quais as principais fontes de informação utilizadas pelos participantes da pesquisa. Na pesquisa, 93,48% dos participantes afirmam recorrer à Internet para realizar buscas, muitas das vezes ligadas ao trabalho. O gráfico da Figura 4.6 mostra as fontes de informações mais acessadas de acordo com a pesquisa:

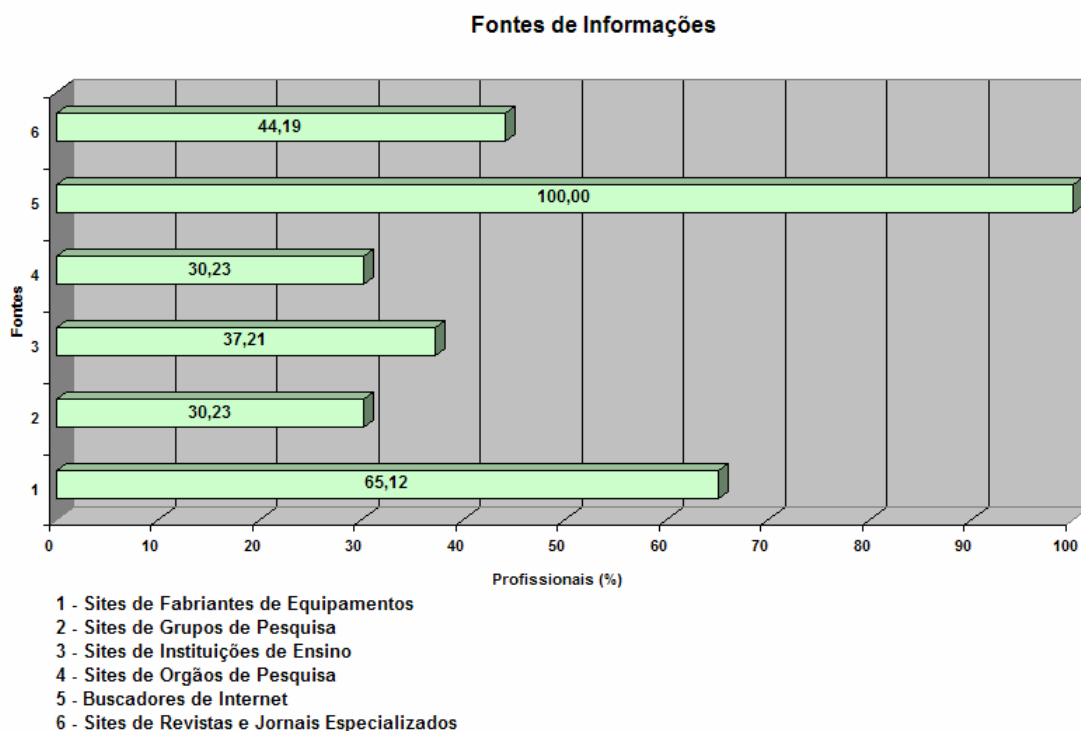


Figura 4.6 – Fontes de informações mais utilizadas pelos participantes da pesquisa. Destaque para o item 5 que mostra que 100% dos participantes afirmaram utilizar ferramentas de busca para procurar informações na Internet.

De acordo com o gráfico, 100% dos profissionais que utilizam a Internet para procurar informações o fazem por meio de mecanismos de busca (GOOGLE, YAHOO!, etc.). Tais buscadores (ferramentas de busca) oferecem um serviço abrangente de busca de informação, que geralmente indexa, palavra por palavra, cada um dos documentos existentes na Internet. Como estes mecanismos acumulam um número gigantesco de páginas e de palavras indexadas, pode-se levar um bom tempo para encontrar informações específicas, devido ao grande número de resultados obtidos em uma única busca.

O baixo índice de resposta obtido no estudo (36,84%) entre os participantes das áreas de medicina e enfermagem, revela a dificuldade de se realizar a pesquisa de opinião em serviços de saúde, locais em que os profissionais têm uma sobrecarga muito grande de trabalho (ROURE *et al.*, 2002).

É importante lembrar que os resultados desta pesquisa não levam em conta a diferença entre a quantidade de profissionais nos EAS, considerando de uma mesma maneira, os diferentes

profissionais. A distribuição percentual de profissionais não reflete a realidade de um hospital, pois se sabe, por exemplo, que os enfermeiros são maioria e os profissionais da área técnica são minoria nestas instituições. O maior número de questionários devolvidos pertence aos profissionais da área técnica, devido à facilidade de acesso permitida pelo IEB, através da estrutura dos CELEC's nos hospitais e também da grande ajuda dos profissionais da área técnica, para o desenvolvimento da pesquisa.

4.3 Implementação do Sistema Proposto

Utilizou-se na implementação da plataforma proposta o modelo de sistema de *e-commerce* chamado osCommerce, que emprega o banco de dados MySQL e a linguagem de programação PHP, estruturadas em *templates* HTML.

A escolha deste modelo se deu por oferecer várias características que permitem ao administrador configurar e manter os conteúdos de forma ágil e simples, além de ser um *software* livre, ou seja, sem o custo da licença - baseado no modelo *GNU General Public License*.

Muitas das características do osCommerce são mostradas no Anexo B que apresenta importantes funções e ações, que podem ser realizadas pelo usuário e são mostradas em um diagrama UML de casos de uso.

É da própria ideologia da licença GNU, além da ausência de custo, a possibilidade de participação de inúmeros colaboradores da ativa comunidade. Nesta comunidade, os membros ajudam uns aos outros no desenvolvimento, o que reflete no estado atual do projeto. Desta forma, a inserção de novas funcionalidades será apoiada por um grande número de desenvolvedores e colaboradores.

Além das vantagens já citadas, o osCommerce caminha para outro nível: em direção a uma *framework* de solução de *e-commerce*, o que facilitará a inserção de funções específicas de acordo com as necessidades dos usuários. Neste sentido, a *framework* pretende reduzir as incompatibilidades entre as funções e contribuições que podem ser inseridas pelos usuários, padronizando toda a plataforma.

O sistema é composto por duas partes principais que são o servidor *web* e o servidor de banco de dados. Estas partes principais estão distribuídas em módulos que descrevem o funcionamento e a interação do sistema. Alguns dos módulos já existiam na plataforma padrão osCommerce e outros foram inseridos, de acordo com o estudo que identificou quais ferramentas

de TI seriam adequadas à criação deste sistema de informações para a Engenharia Clínica. Tais ferramentas estudadas e adotadas referem-se aos sistemas de personalização, aos sistemas de gerenciamento de conteúdo, ferramentas de contato com usuários e a segurança, tendo o *e-business* como base. A arquitetura final da plataforma é exibida na Figura 4.7.

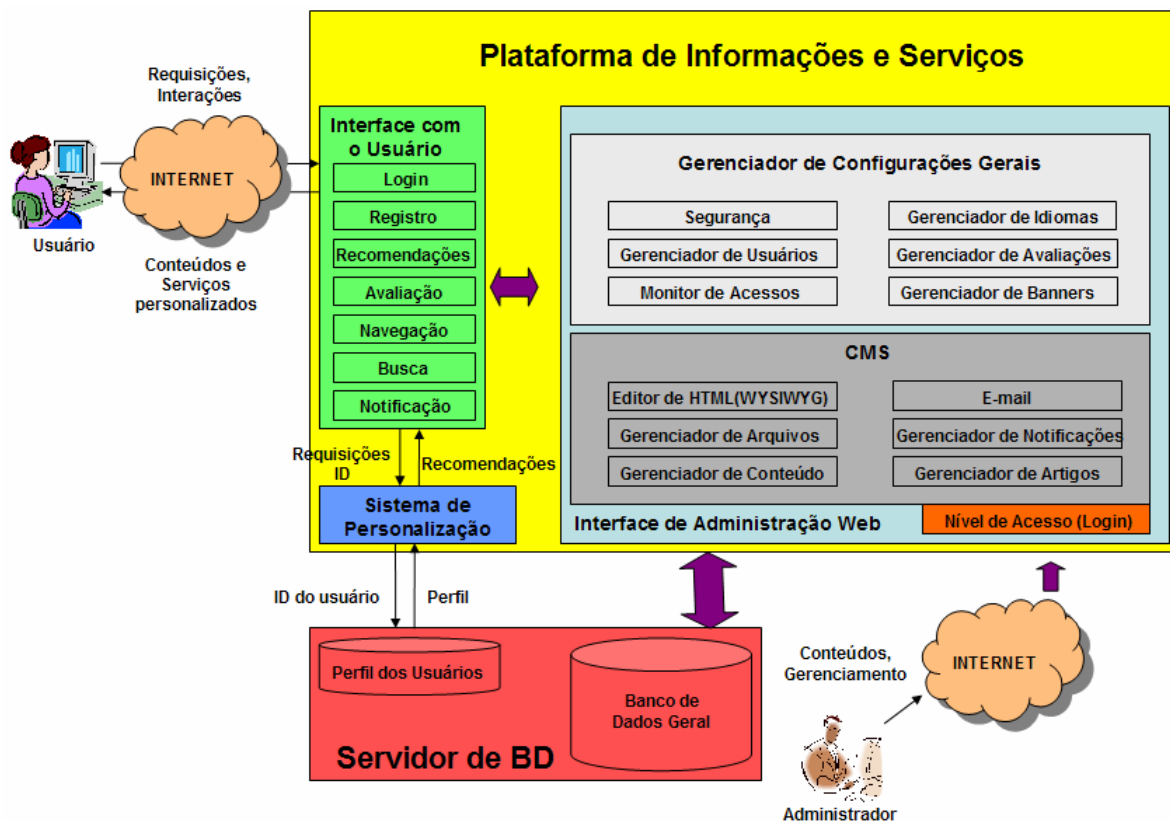


Figura 4.7 – Arquitetura do sistema proposto. Principais módulos são a interface com o usuário, interface de administração, CMS, sistema de personalização, gerenciador de configurações e servidor de banco de dados.

Os módulos da plataforma de informações e serviços estão distribuídos da seguinte forma:

- Servidor *Web* que possui:
 - Interface de administração *web*;
 - Interface com o Usuário;
 - Sistema de Recomendação.
- Servidor de banco de dados que possui:

- Banco de dados geral;
- Banco de dados do perfil dos usuários.

Com esta distribuição e integração entre os módulos, o administrador insere os conteúdos e gerencia a plataforma pela Internet, através de qualquer *browser*. Os dados são inseridos pelo administrador através do *CMS*, na interface de administração. Tais dados são diretamente inseridos no banco de dados geral, presente no servidor do banco de dados, atualizando automaticamente a plataforma e a interface com o usuário. Assim, os conteúdos podem ser acessados pelo usuário através da interface com o usuário, por meio da Internet. À medida que o usuário vai interagindo com a plataforma, informações como o ID (identificação) e as requisições feitas vão sendo armazenadas no banco de dados do perfil deste usuário. Assim, o sistema de personalização pode recomendar conteúdos mais adequados de acordo com o perfil do usuário.

4.3.1 Interface de administração *web*

A Interface de administração *web* possui várias funções, permitindo ao administrador realizar tarefas como o gerenciamento de dados, conteúdos, imagens e usuários através de uma interface amigável. Essa interface pode ser utilizada a partir de qualquer ponto com acesso a Internet, somente aos administradores do sistema.

As Figuras 4.8 e 4.9 apresentam o Layout básico da interface de administração da plataforma:



E-Commerce Engine Copyright © 2004 osCommerce
osCommerce provides no warranty and is redistributable under the GNU General Public License

Figura 4.8 – Módulo painel de administração. Tela de entrada para a interface de administração. Os *links* com as categorias de informações em TMH levam diretamente ao módulo responsável pela inserção dos conteúdos

Para garantir que somente usuários autorizados possam acessar as configurações gerais da plataforma, foi inserido um sistema de segurança capaz de criar vários níveis de acesso à interface de administração. Pode-se criar grupos de membros com acesso restrito a determinadas áreas da plataforma e acesso liberado a outras, dependendo da necessidade. Um exemplo de nível de acesso seria a criação de um grupo de usuários que tem como responsabilidade inserir conteúdos na plataforma. Este grupo não precisa ter acesso às demais configurações do sistema, tendo a entrada bloqueada às outras áreas da interface de administração. A Figura 4.9 apresenta a tela de restrição de acesso às áreas da Interface de administração.



Figura 4.9 – Módulo painel de administração. Tela de controle de acesso às áreas da plataforma.

4.3.1.1 Gerenciador de Configurações Gerais

Nessa parte da interface de administração é que é configurada a maior parte das opções do sistema. A Figura 4.10 apresenta a tela de configuração do tamanho das imagens.

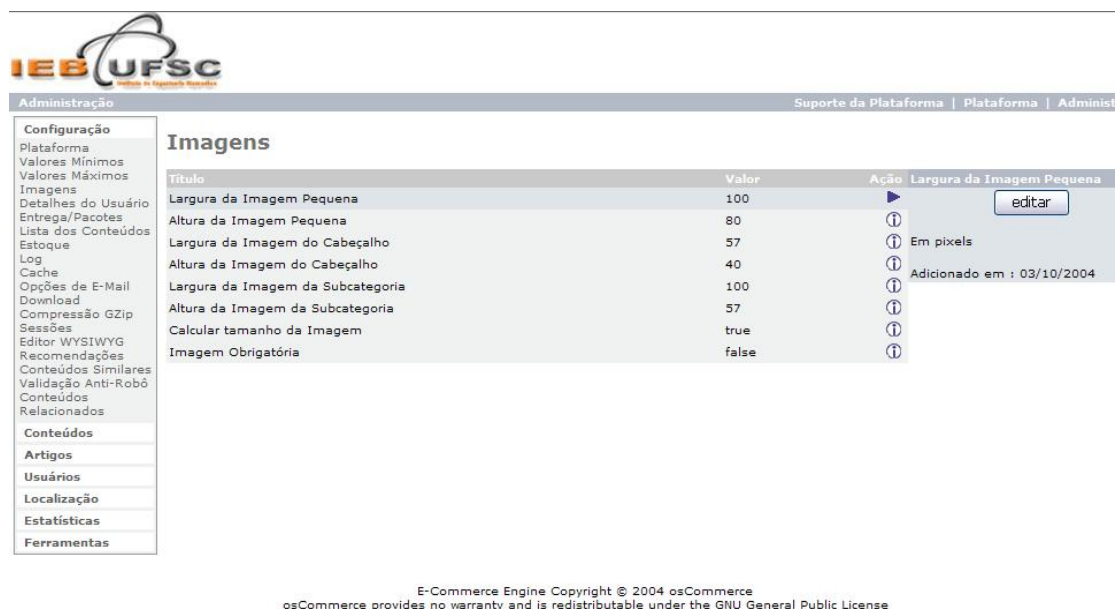


Figura 4.10 – Módulo painel de administração. Tela de configurações gerais da plataforma

Outros itens que também podem ser configurados a partir deste módulo são:

- Grupos de administração: Área que gerencia os usuários que possuem acesso à área de administração. Nessa área são criados os grupos e usuários e também são atribuídos acessos a esses grupos.
- Valores mínimos e máximos: Números de conteúdos, comentários/avaliações exibidos por páginas, números de letras nos cadastros, tamanhos das imagens, etc;
- Idiomas: Pode-se adicionar a plataforma qualquer idioma, bastando editar os arquivos com a nova língua. Dessa forma aparece uma caixa na Interface do usuário com a opção da língua desejada. Quando esta for alterada, todas as páginas são modificadas exibindo assim o novo idioma selecionado;
- Aspecto gráfico: Todos os aspectos gráficos exibidos na interface com o usuário são personalizáveis na interface de administração, sendo que área pode alterar-se de modo simples. Pode-se configurar elementos como imagens, textos, logotipos, etc.
- Lista de Acessados: Este quadro permite apresentar uma lista de conteúdos, categorias e *banners* destacados como os mais acessados. É utilizada para gerar estatísticas e informar os usuários dos conteúdos mais procurados da plataforma. A Figura 4.11 exibe esta função;

Minha conta | Sair

Suporte da Plataforma | Plataforma | Administração

Mais Consultados

No.	Conteúdos	Num. Consultas
01.	Plataforma de Informações (Português)	396
02.	Ventilador pulmonar - Equipamentos (Português)	152
03.	Eletrcardiógrafo - O que é? (Português)	85
04.	Ventilador pulmonar - Interação com o paciente (Português)	84
05.	Eletrcardiógrafo - Equipamentos (Português)	83
06.	Ventilador pulmonar - O que é? (Português)	78
07.	Aparelho de anestesia - Interação com o paciente (Português)	46
08.	Incubadora - Equipamentos (Português)	42
09.	Cardioversor/Desfibrilador - O que é? (Português)	42
10.	Cardioversor/Desfibrilador - Equipamentos (Português)	41
11.	Incubadora - O que é? (Português)	39
12.	Cardioversor/Desfibrilador - Interação com o paciente (Português)	37
13.	Bisturí elétrico - Equipamentos (Português)	37
14.	Eletrcardiógrafo - Interação com o paciente (Português)	36
15.	Bisturí elétrico - Interação com o paciente (Português)	36
16.	Incubadora - Interação com o paciente (Português)	36
17.	Bisturí elétrico - O que é? (Português)	35
18.	Aparelho de anestesia - Equipamentos (Português)	35
19.	Ultra-som - Interação com o paciente (Português)	35
20.	Ultra-som - Equipamentos (Português)	32

Mostrando 1 para 20 (de 46 Conteúdos)

<< Página 1 de 3 >>

Figura 4.11 – Módulo painel de administração. Tela de controle de acessos aos conteúdos.

- Validação Anti-Robô: Permite configurar o item de segurança capaz de evitar cadastros automáticos na plataforma. Esta ferramenta, que foi incorporada à plataforma padrão, adiciona um campo de validação na página de cadastro de usuários com um texto gráfico a fim de proteger a plataforma de ser inundada de registros automáticos gerados por ataques de códigos indevidos. Assim durante o cadastro, os usuários devem digitar os mesmos caracteres das imagens apresentadas, para continuar com o processo de cadastro. A imagem dessa ferramenta de segurança é apresentada na Figura 4.12.

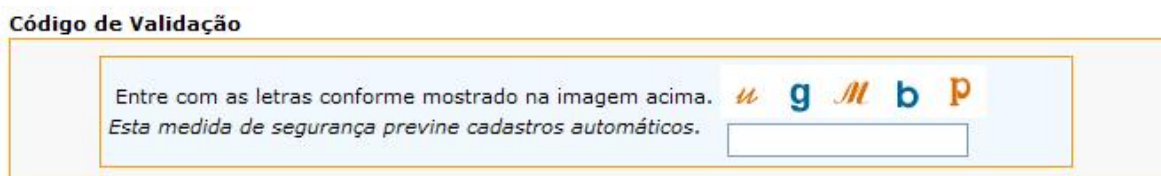


Figura 4.12 – Validação Anti-Robô. Imagens dos caracteres deve ser inserida via teclado corretamente para validar o cadastro de usuários.

4.3.1.2 CMS

A interface de administração *web* acessa o banco de dados geral através do sistema de gerenciamento de conteúdo. No editor de conteúdos, o administrador da plataforma é livre para adicionar, alterar e remover as categorias, artigos, atributos, imagens, etc. Estes conteúdos são carregados para o servidor de banco de dados pela Internet, através do *browser*.

Para facilitar a inserção dos dados, a plataforma oferece um mecanismo que permite a manutenção dos conteúdos, permitindo assim, que qualquer pessoa sem o conhecimento explícito de linguagens *web* (HTML, javascript, php, etc) possa gerenciar a plataforma. Para isto, um editor foi adicionado à plataforma, permitindo abstrair dos detalhes de criação, atualização e manutenção de conteúdos. Nas páginas de descrição dos conteúdos, categorias, artigos, envio de e-mails e notificações, foi disponibilizada uma barra de ferramentas (Figura 4.13) na qual estes itens podem ser editados facilmente.



Figura 4.13 – Barra de ferramentas WYSIWYG para a fácil inserção de conteúdos. Com esta ferramenta, as informações podem ser editadas de forma simples e rápida.

HtmlArea é um editor do tipo WYSIWYG (*what you see is what you get*) que possibilita que a inserção dos dados seja feita como em um editor de texto comum, sem que seja necessário entrar com as informações no padrão HTML. Esta ferramenta foi adicionada através da inserção de algumas linhas de JavaScript¹⁸ em alguns arquivos da plataforma osCommerce, permitindo:

- Inserir *hiperlinks* e imagens;
- Formatar texto para em negrito, itálico ou sublinhado;
- Mudar o tipo, tamanho, estilo e cor da fonte;
- Centralizar, alinhar a esquerda e a direita e justificar parágrafos;
- Inserir marcações e numeração de itens;
- Formatar parágrafos;
- Conectar tradutores de língua;
- O HTML é automaticamente inserido nos seus campos (sem copiar e colar);
- Ver o HTML bruto do que se esta editando.

A Figura 4.14 mostra um exemplo da barra do editor WYSIWYG na área onde o administrador cria os e-mails que devem ser enviados aos usuários da plataforma, como forma de interagir e informar sobre novos conteúdos, artigos, eventos, etc.

¹⁸ JavaScript é uma linguagem para páginas *web*. Os *scripts* escritos com JavaScript podem ser colocados dentro das suas páginas HTML. JavaScript apresenta possibilidades de melhorar a página HTML com elementos interessantes.

- Administrador
- Artigos
- Conteúdos
- Categorias/Conteúdos
- Características
- Fabricantes
- Comentários
- Destques
- Breve
- Usuários
- Localização
- Estatísticas
- Ferramentas

Novo Conteúdo em "Eletrocardiografo > Diagnóstico > Treinamento"

Disponível em:

Nome do conteúdo:

Descrição do Conteúdo:

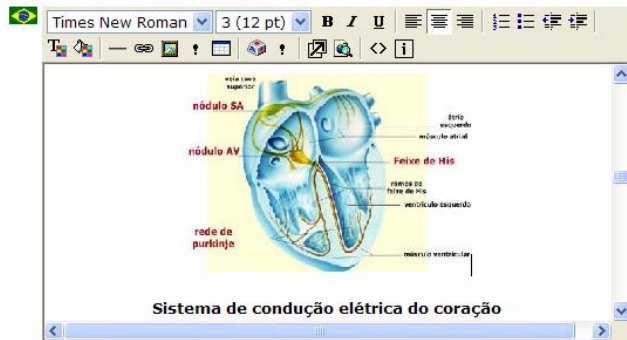


Figura 4.14 – Módulo painel de administração. Editor de texto WYSIWYG na área de inserção de conteúdos.

4.3.2 Sistema de personalização

Para recomendar conteúdos de forma personalizada, o método mais tradicional é pedir que os usuários avaliem os conteúdos acessados com uma nota (geralmente de 1 a 5 ou representado por estrelas) (TORRES, 2004). Essas notas são chamadas de "*ratings*" e são utilizadas para identificar "vizinhanças" de usuários similares, ou seja, usuários que avaliam conteúdos de forma semelhante. Com isto, é possível identificar o comportamento dos usuários e dividi-los em grupos de perfis semelhantes chamados vizinhanças. A partir da vizinhança, pode-se gerar ofertas personalizadas a cada um dos usuários.

Para o desenvolvimento da plataforma de informações e serviços para a Engenharia Clínica um sistema de personalização, foi incorporado. O Vogoo é um poderoso mecanismo que permite oferecer itens de forma personalizada. Esta biblioteca foi desenvolvida na linguagem PHP e é licenciada em termos da Licença Pública Geral GNU podendo ser utilizada livremente no desenvolvimento de projetos, desde que o código destes também continue livre.

Vogoo é uma máquina de recomendação do tipo *top-n* que implementa diversos algoritmos de recomendação. Sistemas de Recomendação *top-n* são utilizados para identificar um conjunto de *n* itens de interesse de um determinado usuário.

Os algoritmos implementados por Vogoo são baseados em filtragem colaborativa, que é a mais bem sucedida técnica utilizada para construir sistemas de recomendação (TORRES, 2004). As técnicas implementadas são *user-based* e *item-based*. A técnica *user-based* busca utilizar o relacionamento encontrado entre os usuários para recomendar itens de forma personalizada. Já a técnica *item-based* recomenda itens com base em algumas relações de associação encontradas entre os próprios itens.

Para utilizar o Vogoo como servidor de recomendações, há quatro tipos de dados necessários – identificação do usuário, identificação do conteúdo, avaliação (*rating*) e a identificação da categoria do conteúdo. Estes parâmetros são enviados nas funções do Vogoo para que o perfil dos usuários seja gerado.

A plataforma cria o *rating* de duas maneiras: quando um item é acessado ou quando é avaliado com uma nota, por algum usuário.

Os *ratings* de um conteúdo são automaticamente gerados e alterados à medida que este conteúdo é clicado e exibido. Quanto mais acessos um determinado conteúdo possuir, maior é o seu *rating*.

Outra forma de gerar *ratings* é através da nota que acompanha a opinião do usuário, quando este avalia o conteúdo. Deste modo, um usuário identificado com o seu id (identificação), fornece um número de estrelas (1 estrela = 0,2, ..., 5 estrelas = 1,0) para classificar o conteúdo. Assim, estes dados são armazenados no banco de dados do perfil dos usuários, de acordo com a interação (acessos a itens, avaliações) que o usuário têm com a plataforma.

Após gerar o perfil dos usuários, deve-se especificar qual é o tamanho da vizinhança, na qual o grupo de usuários com gostos similares vão ser agrupados. Nesse sentido, uma função do Vogoo é utilizada para calcular quais são os *k* membros com o perfil mais próximo do usuário corrente (que esta acessando o sistema). É importante lembrar, que apesar de garantir o número mínimo de vizinhos, não é possível garantir que esta vizinhança possua um elevado grau de correlação entre os usuários, podendo gerar recomendações de baixa qualidade, caso existam poucos usuários ou caso os usuários possuam opiniões extremamente diferentes.

A partir da vizinhança, são geradas as recomendações, que são as sugestões feitas aos usuários de quaisquer itens presentes no banco de dados de conteúdos. O sistema gera estas recomendações de duas formas:

1) Os conteúdos são recomendados para um usuário de acordo com a similaridade entre ele e seus vizinhos (usuários com perfil semelhante), que também forneceram um *rating* de alguma forma (acesso/avaliação);

2) Se baseia no seguinte princípio: “desde que o usuário gostou destes itens, ele deverá gostar também...”. Nesse método, são identificados itens que geralmente possuem uma relação de associação com outros itens que o usuário tenha avaliado. Assim, o método *item-based* é usado para recomendar itens que o usuário não tenha acessado, mas que sempre aparecem juntos nos perfis dos vizinhos.

Desta forma, na página principal e na página de descrição de conteúdos são exibidos os *links* para os conteúdos recomendados. As recomendações são apresentadas ao usuário como na Figura 4.15:



Figura 4.15 – Módulo de interface com o usuário. Forma da apresentação das recomendações aos usuários da plataforma.

Um último aspecto relacionado ao sistema de personalização adotado é a necessidade de pré-processamento. Cada *rating* atribuído por um usuário (através de acesso ao conteúdo ou avaliação por número de estrelas) gera novos dados que devem ser utilizados pelo mecanismo de filtragem colaborativa. Isto pode tornar o sistema lento se um usuário já tiver avaliado vários itens, pois todas as informações deverão ser analisadas para a alteração do perfil e determinação das

novas vizinhanças. Entretanto o Vogoo possui a opção de habilitar dois *scripts* que podem rodar diariamente, para computar todos estes dados, gerando um modelo que guiará o processo de recomendação. Esta opção foi adotada na plataforma, como forma de prever um possível aumento no número de usuários cadastrados, já que as correlações *item-based* e *user-based* exigem computação intensa.

4.3.3 Interface com o usuário

É a parte visível aos visitantes e membros. A forma simples de navegar neste sistema, proporciona aos usuários a comodidade que um *website* de *e-commerce* deve oferecer, fornecendo - a opção do usuário se registrar, alterar os seus dados, receber informativos, participar de fóruns de discussão, entre outras funções.

As páginas seguem um padrão de layout distribuído em:

Cabeçalho: Inclui o logotipo do IEB (se clicado, retorna a página principal) e uma barra de botões com a opção: a minha conta.

Lateral esquerda: inclui um calendário, mapa de famílias ou categorias de conteúdos, novidades, artigos, favoritos, Contato, Estatísticas de acessos, e *links* a *websites* afiliados.

Lateral direita: cadastro, procura rápida de itens armazenados no banco de dados da plataforma, link para o mecanismo de busca GOOGLE, comentários sobre os conteúdos, recomendar à um amigo.

Zona de conteúdos (centro): região da página dedicada à apresentação da informação.

Rodapé: Inclui a data, número de visitas e *banners*.

A página inicial: É a página apresentada aos visitantes no momento que estes entram na plataforma. É importante modificar constantemente o conteúdo da página inicial, a fim de que os usuários saibam que a plataforma é constantemente atualizada. Por este motivo foi inserida na plataforma a opção de alterar a página principal utilizando a ferramenta *htmlarea*®, já discutida anteriormente.

O *Layout* da interface com o usuário adotado é mostrado nas Figuras 4.16, 4.17 e 4.18.



Figura 4.16 – Interface com o usuário. Página inicial da plataforma de informações e serviços.



Figura 4.17 – Interface com o usuário. Página de descrição de conteúdos.

A plataforma também permite que o usuário acesse artigos inseridos pelo administrador, podendo realizar buscas por autores, tópicos e até pelo nome do artigo, lembrando que todos estes são editáveis na Interface de administração.



Figura 4.18 – Interface com o usuário. Página de exibição de artigos. Nesta tela, o *abstract* do artigo esta sendo exibido.

A fim de obter maior interação entre membros da plataforma de informações, foi inserida uma área com um fórum de discussão, onde os profissionais podem sanar dúvidas e trocar experiências de trabalho. Este fórum é controlado pelo moderador, que iniciou algum assunto de interesse e também pelo administrador da plataforma, que a qualquer momento pode gerenciar (inserir/editar/apagar) as mensagens.

O fórum é um espaço do sistema para discutir assuntos relacionados à TMH. Funciona da seguinte maneira: Um tema é proposto e divulgado na página, sendo visível por todos os membros. Cada participante escreve seu comentário e envia para a plataforma (haverá formulário próprio para isso na tela do fórum). Estes comentários ficarão disponíveis para todos os participantes, portanto, o participante poderá ler não só sua opinião, mas também a de outros usuários, como se estivesse discutindo o assunto. Periodicamente, o moderador responsável por aquele tema consultará o

fórum, lerá o que foi escrito pelos usuários e registrará sua orientação sobre o assunto, propondo novos rumos para a discussão e esclarecendo pontos. A Figura 4.19 exibe a página do fórum.



Figura 4.19 – Interface com o usuário. Página do fórum de discussão, onde os usuários podem trocar informações e experiências.

A imagem da Figura 4.20 mostra a ferramenta de busca que pode ser utilizada pelo usuário para procurar algum conteúdo. Existe a opção de busca avançada, onde o usuário pode procurar um conteúdo pelo seu título, ou por qualquer palavra que esteja em sua descrição. Desta forma, são exibidos todos os resultados da busca que é feita no banco de dados geral, que armazena os conteúdos.

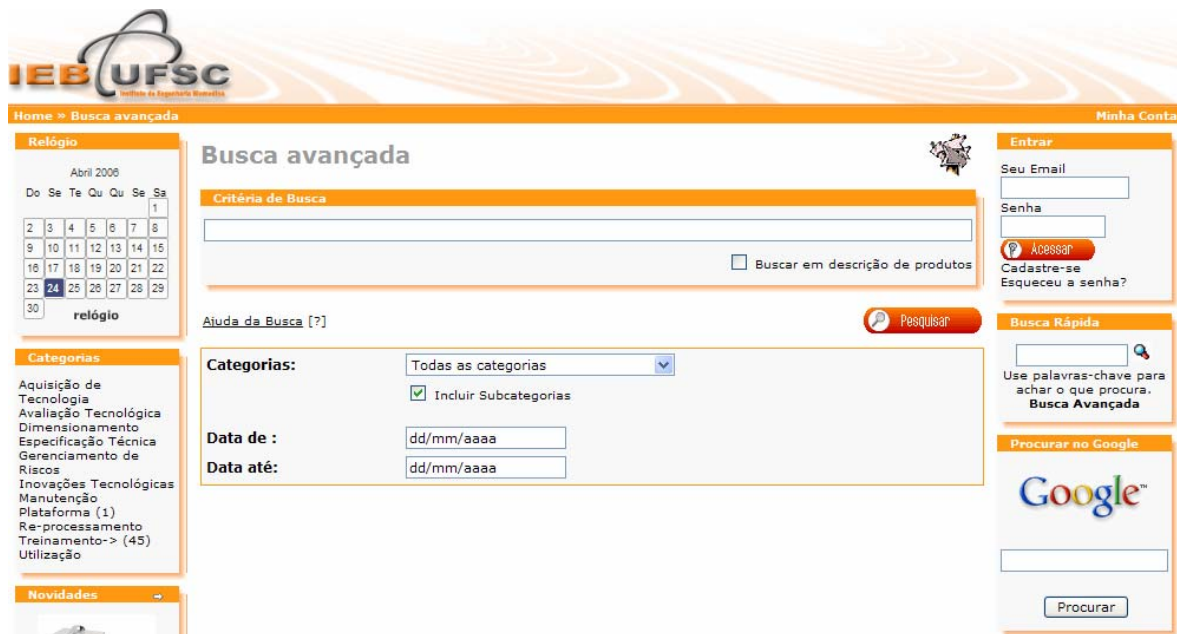


Figura 4.20 – Interface com o usuário. Ferramenta de busca avançada. As informações podem ser localizados por meio de palavras contidas no título ou nas descrições dos conteúdos.

Outras importantes funções e ações, que podem ser realizadas pelo usuário são mostradas em um diagrama UML de casos de uso apresentado no anexo B do trabalho.

Como a plataforma osCommerce original é baseada em um catálogo eletrônico para a disponibilização de produtos, muitas das suas características são voltadas para a venda de itens. Desta forma, como a venda de itens não faz parte do objetivo de implementação da plataforma, os aspectos comerciais do osCommerce foram modificados e adaptados. Com isto, a plataforma pode ser útil à Engenharia Clínica para divulgar informações e também centralizar pessoas com os mesmos interesses específicos nas áreas de Engenharia Clínica e TMH.

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO

5.1 Análise dos Resultados

Nesta parte do trabalho, realizou-se uma análise da plataforma com base no guia “*Testing E-commerce Systems: A Practical Guide*” do IEEE (LAM, 2001). Este guia prático foi desenvolvido para avaliar vários aspectos dos sistemas de *e-commerce*, com base em experiências de outros projetos. Neste trabalho, é apresentado um “*check list*” que agrupa testes normalmente aplicados não só a sistemas de “*e-commerce*”, como também a outros sistemas.

O guia de LAM (2001) pode ser usado para testar diversos sistemas de *e-commerce*, já que estes sistemas possuem arquitetura similar contendo o *front-end* e *back-end*. O guia é bastante completo, analisando de forma geral os sistemas de *e-commerce*. Os tópicos que devem ser testados, de acordo com o guia, são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Testes realizados em plataformas de *e-commerce*

Tópicos de avaliação	Itens de avaliação	Itens testados
Compatibilidade com o <i>Browser</i>	Extensões específicas de <i>browsers</i>	✓
	Falta de suporte para <i>browsers</i> anteriores	✓
	Nuances do <i>browser</i>	✓
Exposição da página	Exposição incorreta das páginas	✓
	Mensagens de erro durante a execução	✓
	<i>Hyperlinks</i> inoperantes	✓
	Dependência de <i>plug-ins</i>	✓
	Demora no carregamento das páginas	✓
	Estética	✓
	Tamanho da fonte	✓
Gerenciamento de Sessão	Expiração da sessão	✓
	Armazenamento da sessão	✓
Usabilidade	<i>Design</i> não-intuitivo	✓
	Navegação insuficiente	✓
	Navegação pelo catálogo dos conteúdos	✓
	Falta de ajuda	✓
Análise de conteúdos	Conteúdo desautorizado (utilizado indevidamente)	✓
	Conteúdo Ofensivo, ilusório e inadequado	✓
	Personalização	✓

Continuação da TABELA 3

Tópicos de avaliação	Itens de avaliação	Itens testados
Transações	Integridade da transação	-----
	<i>Throughput</i> (quantidade de dados transferidos por unidade de tempo)	-----
	Auditoria	-----
Processos Operacionais de Negócios	Processos Operacionais de Negócios	-----
Compras, Processamento de pedidos e negociação	Funções do carrinho de compras	-----
	Processamento dos pedidos	-----
	Processamento dos pagamentos	-----
	Rastreamento do pedido	-----
Disponibilidade	Níveis inaceitáveis de indisponibilidade	-----
	Negação de serviços	-----
Backup e recuperação	Tolerância à falhas	✓
	Falha backup	✓
	Falhas de recuperação	✓
Internacionalização	Exibição de idiomas	-----
	Sensibilidade cultural	-----
	Suporte à idiomas	✓
Integração de sistemas	Formato da interface dos dados	✓
	Frequência da interface e ativação	✓
	Atualizações	✓
	Capacidade do volume da interface	✓
	Performance integrada	✓
Performance	Gargalos de desempenho	-----
	Manipulação da carga	-----
	Análise de escalabilidade	-----
Início de uma sessão e segurança	Capacidade de registro/ <i>login</i>	✓
	Penetração e Controle de acesso	✓
	Transmissão de informação insegura	✓
	Ataques	-----
	Vírus de computador	-----
	Assinatura Digital	-----

Como foi dito anteriormente, o *e-commerce* é um aspecto importante do *e-business*, ou seja, o *e-business* engloba o *e-commerce*. Tendo isto em vista, torna-se adequado utilizar o guia para testar a plataforma de informações e serviços de Engenharia Clínica, já que esta foi desenvolvida sobre a solução osCommerce, que no seu formato padrão (sem alterações) é uma solução de *e-commerce*.

A plataforma de informações e serviços de Engenharia Clínica é um projeto piloto, que pretende testar ferramentas de *e-business* no desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar a Engenharia Clínica no cuidado com a TMH. Desta forma, o sistema não foi hospedado em um servidor *web* para que pudesse ser disponibilizado ao público. Testes que avaliam aspectos relacionados ao servidor *web* e ao servidor do banco de dados não foram realizados, pois, não fazem parte do propósito deste trabalho.

Também é importante lembrar que fatores ligados diretamente à essência do *e-commerce* (compra, venda e troca de itens) não foram analisados, pois a mesma plataforma não tem pretensões em vender itens, mas somente em facilitar a publicação de informações e aumentar o contato com os profissionais da saúde.

Mesmo assim, muitos outros aspectos da plataforma puderam ser testados, já que o guia prático do IEEE (LAM, 2001) é bastante abrangente. Os demais aspectos podem ser encontrados no trabalho completo de LAM (2001). Os testes feitos sobre a plataforma avaliam diversos pontos, visando analisar e validar a solução.

5.1.1 Compatibilidade com o *Browser*

Os itens analisados neste tópico procuram verificar se o sistema é compatível com os *browsers* mais utilizados na atualidade e se existem limitações em *browsers* mais antigos. Estes itens são:

- Falta de suporte para *browsers* anteriores: nem todos os *browsers* são iguais, por exemplo, alguns não suportam javascript.

Neste item, o sistema foi testado através do emulador¹⁹ Browserpool, para que não fosse necessário utilizar várias versões de *browsers* em diversos sistemas operacionais. O emulador foi usado para poupar o trabalho de usar vários computadores com outros *browsers* e outros sistemas operacionais. Os resultados deste teste são apresentados na Tabela 4.

- Extensões específicas de *browsers*: certos tipos de *browsers* exigem algumas extensões específicas, por exemplo, algumas extensões específicas do padrão HTML são utilizadas somente pelo Microsoft Internet Explorer. Este teste

¹⁹ Emulador é um *software* criado para essencialmente transcrever instruções de um processador alvo para o processador no qual ele está rodando, ou seja, ele simula ser outro sistema operacional.

verifica se o sistema utiliza alguma destas extensões específicas, que podem gerar problemas em determinados *browsers*;

Foi verificado que a plataforma não apresenta tais extensões específicas, pois utiliza HTML simples, funcionando em todos os *browsers* testados com o emulador Browserpool (Tabela 4).

- Detalhes do *browser*: na mesma versão, alguns *browsers* se comportam de forma diferente, em sistemas operacionais (SO) e idiomas distintos;

De acordo com o teste realizado com o emulador *BrowserPool*, a plataforma não apresentou nenhum problema em outros *browsers*. A questão referente a outros idiomas não foi verificada, pois a plataforma utiliza o idioma português.

Tabela 4 – Testes de compatibilidade da plataforma com outros *Browsers* em outros Sistemas Operacionais

BROWSER	SO - WINDOWS 2000
Explorer 5.0	Ok – funcionamento correto
Firefox 1.0.6	Ok – funcionamento correto
Firefox 0.8	Ok – funcionamento correto
Netscape 8.0.8	Ok – funcionamento correto
Netscape 6.2	Ok – funcionamento correto
Netscape 4.77	Ok – funcionamento correto
Opera 8.5	Ok – funcionamento correto
Opera 7.23	Ok – funcionamento correto
BROWSER	SO - Mandrake limited edition 2005
mozilla-firefox 1.0.2	Ok – funcionamento correto
konqueror 3.3.2	Ok – funcionamento correto
BROWSER	SO - WINDOWS 98SE
Explorer 5.0	Ok – funcionamento correto
Firefox 1.0.6	Ok – funcionamento correto
Opera 8.5	Ok – funcionamento correto
Netscape 4.77	Ok – funcionamento correto
Mozilla 1.7	Ok – funcionamento correto
BROWSER	SO - MacOS 2000
Explorer 5.2.3	Ok – funcionamento correto
BROWSER	SO - MacOS 2000
MAC Safari 1.3	Ok – funcionamento correto
Firefox 1.0.7	Ok – funcionamento correto
Opera 8.5	Ok – funcionamento correto
Camino 0.8.4	Ok – funcionamento correto

5.1.2 Exposição da página

Quando a exposição da página é feita de forma incorreta, pode prejudicar o relacionamento e as interações entre organização e usuários. Assim, estes testes cobrem diversos aspectos relacionados à forma de exibição do sistema ao usuário final.

- Exposição incorreta das páginas: no *e-commerce* a maioria das páginas é gerada dinamicamente (por exemplo, acessar o banco de dados e exibir os resultados no *browser*), o que pode ocasionar em alguns erros. O teste simplesmente deve reportar e tentar solucionar tais erros, caso estes ocorram;

Nenhuma página da interface com o usuário apresentou problemas de exibição ou erros durante a geração;

- Mensagens de erro durante a execução: um sistema deve exibir mensagens de erros amigáveis, pois mensagens hostis prejudicam o relacionamento com os usuários.

A plataforma exibe textos que explicam o motivo do erro e o que se deve fazer para que este erro não ocorra novamente;

- Demora no carregamento das páginas: páginas que possuem conteúdo gráfico muito pesado e/ou usam *applets*²⁰ costumam apresentar problemas relacionados ao tempo de carregamento. De acordo com o guia, o carregamento de uma página não deve durar mais de oito segundos, pois um tempo superior a este valor leva a 30% de abandono da página, antes de sua total visualização;

Teste realizado localmente. As páginas da plataforma não utilizam *applets* e também, não possuem um conteúdo gráfico pesado. Este item irá depender dos conteúdos que serão inseridos na página;

- *Hyperlinks* inoperantes: *Links* quebrados causam frustração ao usuário. Há várias ferramentas que testam este item através da busca de *hyperlinks* quebrados.

Teste realizado com o pacote de *softwares* KeepNI Tools. Dentro deste pacote, existe o *software* broken link scanner que encontrou 56.048 *links* em 300 páginas. Estes *links* foram testados pelo *software* e não apresentaram problemas em sua exibição;

²⁰ *Applets* são pequenos programas gráficos, projetados para serem colocadas em seu painel

- Dependência de *plug-ins*²¹: há vários *websites* dependentes de *plug-ins* de gráficos e de idiomas. Sistemas dependentes de *plug-ins* podem afastar usuários por não funcionarem sem estes mesmos *plug-ins*, que podem não estar instalados no computador do usuário.

A plataforma não depende de *plug-ins* para funcionar;

- Estética: os *websites* devem ser esteticamente agradáveis. Usuários irão preferir utilizar um *website* com uma aparência melhor do que outros *websites* que não se preocuparam com este aspecto e a disposição dos itens, mesmo que os dois possuam o mesmo conteúdo.

Para o desenvolvimento da plataforma, foram observadas tendências e características apresentadas por outros *websites*, com isto, a plataforma possui tais elementos visuais como: relógio, calendário, número de visitas, ferramentas de busca, imagens de boa qualidade, *links* com imagens e textos, espaço para que novas notícias sejam inseridas com facilidade, disposição de itens como em outros *websites* (cabeçalho, coluna direita, coluna esquerda, centro, rodapé), etc;

- Tamanho da Fonte: há *browsers* que permitem que o usuário altere o tamanho da fonte. Porém, alguns projetistas trabalham com tamanhos de fonte padrão, não sendo alteradas de acordo com a opção escolhida pelo usuário. Isto pode desconfigurar as páginas.

Como ocorre no modelo osCommerce, a plataforma de informações e serviços em Engenharia Clínica não permite a alteração do tamanho da fonte através do *browser*, pois o tamanho da fonte permanece fixo, mesmo se a opção de alterar o tamanho da fonte for alterada nas configurações do *browser*;

5.1.3 Gerenciamento de Sessão

Sessões são os objetos utilizados para captar o estado das informações. Neste item, é verificado o tratamento deste tipo de variável.

- Expiração da sessão: sessões expiram depois de um certo tempo. Tentar acessar um objeto de sessão que já expirou causa erros, que devem ser tratados no código do sistema. Porém, geralmente os sistemas não tratam este tipo de

²¹ *Plug-in* é um acessório ou programa auxiliar feito para trabalhar junto ao *browser*. O *plug-in* permite que sejam executados arquivos com tecnologias e recursos que o *browser*, sozinho, não consegue executar.

situação (LAM, 2001). Testes como este são deixados de lado, pois a expiração da sessão não ocorre com frequência;

Na plataforma, o tempo de expiração da sessão padrão é de 24 minutos ou 1440 segundos. Este valor pode ser alterado no código do sistema;

- Armazenamento da sessão: Aqui, deve-se analisar como as sessões são armazenadas. Um problema que deve ser levado em conta, por exemplo, é quanto aos *cookies*, pois se eles forem armazenados no micro do usuário, pode haver limitação de espaço para isto ou o usuário pode simplesmente não permitir o armazenamento de *cookies* em seu computador.

Na instalação da plataforma, pode-se escolher o tipo de armazenamento de dados da sessão. Estes dados de sessão de usuário podem ser armazenados como arquivos no servidor (*cookies*), ou diretamente no banco de dados. Para os testes, as sessões foram armazenadas no banco de dados, para evitar este tipo de problema.

5.1.4 Usabilidade

De acordo com o guia, este aspecto é crucial para atrair e reter usuários. Em *websites* de *e-commerce*, 67% dos usuários não completam um pedido de compra por causa da falta de usabilidade. É difícil defini-la, mas a regra utilizada é a facilidade na qual um usuário pode realizar um conjunto de tarefas. Normalmente, os testes consistem na observação da reação de um grupo de usuários realizando algumas tarefas. Alguns destes testes não foram realizados, pois a plataforma não foi disponibilizada para o público, não permitindo que alguns aspectos fossem avaliados (LAM, 2001);

- *Design* não-intuitivo (dificuldade de novos visitantes em realizar tarefas): testa se novos visitantes levam muito tempo para realizar tarefas e ações permitidas no sistema.

Teste subjetivo, pois depende de cada usuário. Normalmente, é feito a partir do feedback que usuários podem oferecer ao projetista. Não tem como testar, pois a plataforma não foi colocada à disposição dos usuários. No caso da plataforma, vale ressaltar que o sistema é baseado em sistemas de *e-commerce*, em que os usuários já estão acostumados com a disposição das informações e a forma de procurá-las;

- Navegação insuficiente: este é um aspecto fundamental para atrair e reter usuários. Algumas dicas para que um *website* ofereça uma boa navegação são:

fornecer navegação global nas páginas; fornecer *links* para itens relacionados; usar textos para indicar *links* ao invés de imagens ou ícones que podem gerar confusão; utilizar a regra dos quatro cliques, onde um usuário pode ir de qualquer ponto do *website* a outro em apenas quatro cliques; disponibilizar ferramentas de busca, etc (LAM, 2001);

Sistema apresenta navegação simples, obedece à regra dos quatro cliques, fornece navegação global nas páginas, disponibiliza ferramentas de busca, entre outras características que facilitam a navegação;

- Navegação pelo catálogo de conteúdos: usuários devem ser hábeis a encontrar rapidamente qualquer item disponível no catálogo de conteúdos. Verificar se através das buscas por palavras chave, realmente se pode chegar a conteúdos pré-escolhidos.

Itens encontrados com sucesso após buscas utilizando palavras chave. Se um item não é localizado com uma busca simples, existe a possibilidade de realizar uma busca avançada, que procura as palavras chave nas descrições de cada conteúdo;

- Falta de ajuda: Nem sempre é obvio o que fazer em um *website*. Assim, páginas de ajuda são fundamentais a novos usuários que não conhecem o sistema.

Devido à simplicidade e aos textos explicativos a plataforma não apresenta ajuda aos usuários. Este é um ponto que pode ser trabalhado;

5.1.5 Análise de conteúdos

Não só a forma de apresentação, mas também o conteúdo de um *website* deve ser testado. Algumas das características a serem testadas são:

- Conteúdo Ofensivo, Ilusório e Inadequado: deve-se analisar se os conteúdos são corretos, sem erros ou enganos. Em uma plataforma com informações de TMH este aspecto é fundamental, afinal as informações são importantes para que os profissionais da área da saúde possam melhor utilizar a TMH e, conseqüentemente, aumentar a qualidade do atendimento nos EAS.

O conteúdo utilizado na plataforma foi retirado do sistema educacional TMH digital. Assim, todos os conteúdos possuem validação. Estes conteúdos foram inseridos na plataforma só para testar o *CMS*, podendo ser alterados a qualquer momento;

- Conteúdo desautorizado: verificar se há imagens e textos publicados indevidamente, cópias e outros aspectos divulgados sem a devida autorização.

O conteúdo utilizado na plataforma foi retirado do sistema educacional TMH digital, desenvolvido pelo IEB-UFSC somente para exemplificar e testar a inserção de conteúdos no sistema, através do CMS;

- Personalização: verificar se as personalizações estão sendo corretamente aplicadas aos usuários.

Os *ratings* gerados pelos acessos e opiniões dos usuários, recebem um valor de 0 a 1,0. Acessos recebem atribuição de 0,7 e opiniões de 0,2 a 1,0, dependendo do número de estrelas com o qual o usuário irá classificar o conteúdo (1 estrela=0,2...5 estrelas=1). Com estes valores o sistema calcula a vizinhança e gera as recomendações.

O sistema de personalização adota o algoritmo de filtragem colaborativa, que é o mais bem sucedido método de recomendação utilizado atualmente. Porém, outros métodos poderiam ser utilizados para melhorar as recomendações geradas pelo sistema de personalização. O sistema esta gerando recomendações corretamente, porém, seria mais apropriado testar as recomendações a um grande grupo de usuários, e não com apenas alguns usuários criados localmente em nível de teste;

5.1.6 Backup e recuperação do sistema

Muitos sistemas de *e-commerce* podem vir a falhar em algum momento. Desta forma, o sistema deve garantir que o sistema rapidamente seja recuperado para que volte ao normal, em caso de falha.

- Falhas de recuperação: Verificar se a falha de um componente não danifica necessariamente outros componentes.

Sistema de recuperação fraco. Se a plataforma apresentar problemas, ela deve ser retirada e substituída por um backup. Neste sentido, *backups* freqüentes devem ser criados, para que possam substituir o sistema caso haja alguma eventualidade. Uma parte da plataforma não funciona caso ocorra problemas em outras partes;

- Falha de *backup*: Testar qual a rapidez e a facilidade na recuperação do sistema.

A Plataforma possui uma ferramenta capaz de salvar *backups* dos arquivos do sistema e do banco de dados;

- Tolerância à falhas: Em arquiteturas tolerantes à falhas, há componentes redundantes de *hardware* e de *software*, caso ocorra uma falha dos componentes.

O Sistema pode ser instalado em servidores compartilhados, dessa forma o banco de dados pode estar em um servidor e os arquivos com o código do sistema podem estar em outro, desde que a conexão com o banco de dados seja estabelecida;

5.1.7 Internacionalização

Sistemas de *e-business* e *e-commerce*, freqüentemente são utilizados além dos limites geográficos, de forma que um sistema deva estar preparado para funcionar em outros países e em outras línguas. Alguns destes testes não foram realizados, pois o protótipo não foi levado ao público.

- Suporte à idiomas: Um sistema de *e-business* com ambição de atingir novos públicos deve oferecer aos usuários, a escolha de outros idiomas. Deve-se observar que muitos *browsers* antigos não suportam a customização da língua.

No momento, a plataforma só conta com o idioma português. Mas existe a possibilidade de disponibilizar as informações em outras línguas, modificando os comandos PHP "*define*" do código, na plataforma de administração;

5.1.8 Integração de sistemas

Nas organizações, os sistemas de *e-commerce* devem ser integrados a outros sistemas e outros módulos. Em *e-business* não deve ser diferente. Deve-se verificar se o sistema pode ser integrado a outros sistemas.

- Formato da interface dos dados: A interface entre os dados define a forma da troca destes dados entre sistemas *front-end*²² e *back-end*²³. Os testes devem assegurar que o sistema gere e transmita dados no formato correto.

²² Sistemas de *Front-end* são aqueles no qual os usuários interagem. Esses sistemas fornecem a interface de um negócio de *e-business*. É a parte a que todos os visitantes têm acesso.

²³ Sistemas de *Back-end* são aqueles que se preocupam com as operações e o gerenciamento de um negócio de *e-business*. É a Área de administração, geralmente exigindo uma validação (*login* e senha) do administrador. É nesta área que se acessa o painel de controle que permite a gestão do *website* e do seu conteúdo.

Na plataforma, a interface dos dados é simples, sendo feita com HTML, totalmente baseado em tabelas.

Utilizar tabelas não é a melhor forma de transmitir dados, pois os dados podem ser melhor entendidos por outros sistemas através de XHTML. XHTML nada mais é do que uma forma de escrever um documento HTML de modo que ele também seja um documento XML válido. Ou seja, o documento HTML ganha a coerência e flexibilidade de um documento XML, podendo ser facilmente lido por ferramentas automáticas e convertido em outros formatos de arquivos.

Foi verificado que existe uma contribuição que altera a forma de interface de dados, de HTML e tabelas para XHTML, porém este item não foi incorporado.

- Frequência da interface e ativação: o processamento dos dados entre sistemas *front-end* e *back-end* pode depender do tempo. Por exemplo, uma transmissão do sistema *back-end* para o sistema *front-end* pode ser feita automaticamente ou por um período pré-definido;

Atualizações da interface de administração são feitas automaticamente na interface com o usuário, no momento em que ocorrem. Testes realizados nos dois sentidos. Criando uma conta de usuário e atualizando um conteúdo. As informações são passadas dinamicamente de um módulo para o outro.

- Capacidade do volume da interface: As interfaces trabalham com o volume de dados em questão? Deve se ter em mente que o sistema *back-end* pode não ter sido projetado para o volume de dados atual.

Nenhum problema encontrado quanto a capacidade de dados, disponível na plataforma. A princípio, esta capacidade é limitada somente pelo servidor de banco de dados;

- Performance integrada: O desempenho de dois sistemas integrados pode ser um ponto chave para os sistemas de *e-commerce* e *e-business*.

A plataforma atual não está integrada a nenhum outro sistema, não sendo possível testar este item;

5.1.9 Início de uma sessão e segurança

- Início de uma sessão / capacidade de registro: Diversos problemas podem levar a falhas no início de uma sessão. O problema mais comum ocorre quando um usuário que fornece *login* e senha válidos, entretanto não consegue se conectar.

Outros problemas podem ser mais complexos, como quando o sistema ajusta a personalização incorretamente. Os testes devem verificar se o sistema ajusta corretamente níveis do privilégio.

Sem problemas apresentados nos testes locais de acesso à plataforma, tanto na interface com o usuário, quanto na interface de administração. As senhas inseridas nos campos de *login* funcionaram de maneira adequada;

- Penetração e Controle de acesso: Penetração é o acesso desautorizado a áreas e informações restritas. A penetração externa são os ataques da pela Internet e penetração interna são os ataques de dentro da rede interna.

Acesso autorizado somente através de nome de usuário e senha. Tentativa de acessar a interface de administração através do endereço inserido no *browser* não obteve sucesso, pois o sistema verifica, em todos os acessos a páginas, a variável de sessão (que armazena a informação se o usuário esta conectado ou não);

- Transmissão de informação insegura: A transferência de informação ocorre do *browser* para o usuário, do usuário ao *browser*, usuário ao sistema *back-end* e versa-vice. Nesse sentido, o protocolo *SSL* transformou-se em um padrão para comunicações *on-line*.

Na plataforma, a transmissão de informações ocorre em vários sentidos: *Browser* para servidor e vice versa e do sistema *front-end* para o *back-end*. A plataforma tem como *default* o protocolo *SSL* funcionando. Para utilizar o *SSL*, deve-se contratar um IP fixo e adquirir um certificado para o uso de *SSL* no *website*. A utilização do protocolo *SSL* é critica na comercialização de itens, devido a questões financeiras. Porém, dependendo do tipo de dados transmitidos, é necessário habilitar esta opção.

Para que se possa visualizar os aspectos testados como um todo, a Tabela 5 exhibe os testes realizados e classifica os resultados como positivos e negativos. A partir desta Tabela, será realizada uma análise SWOT com o objetivo de interpretar os aspectos da plataforma de informações e serviços de Engenharia Clínica bem como a estratégia de *e-business* adotada.

Tabela 5 – Resumo dos resultados dos testes

Tópicos de avaliação	Itens de avaliação	Pontos positivos	Pontos negativos
1 - Compatibilidade com o Browser	Extensões específicas de <i>Browsers</i>	✓	
	Falta de suporte para <i>browsers</i> anteriores	✓	
	Detalhes do <i>browser</i>	✓	
2 - Exposição da página	Exposição incorreta das páginas	✓	
	Mensagens de erro durante a execução	✓	
	<i>Hyperlinks</i> inoperantes	✓	
	Dependência de <i>plug-ins</i>	✓	
	Demora no carregamento das páginas	✓	
	Estética	✓	
3 - Gerenciamento de Sessão	Tamanho da Fonte		✓
	Expiração da sessão	✓	
4 - Usabilidade	Armazenamento da sessão	✓	
	<i>Design</i> não-intuitivo	----	----
	Navegação insuficiente	✓	
	Navegação pelo catálogo dos conteúdos	✓	
5 - Análise de conteúdos	Falta de ajuda		✓
	Invasivo	----	----
	Conteúdo Ofensivo, Ilusório e Inadequado	----	----
6 - Backup e recuperação	Personalização	✓	
	Tolerância à falhas		✓
	Falha backup	✓	
7 - Internacionalização	Falhas de recuperação		✓
	Suporte à idiomas	✓	
8 - Integração de sistemas	Formato da interface dos dados		✓
	Frequência da interface e ativação	✓	
	Capacidade do volume da interface	✓	
	Performance integrada		✓
9 - Início de uma sessão e segurança	Capacidade de registro/ <i>login</i>	✓	
	Penetração e Controle de acesso	✓	
	Transmissão de informação insegura	✓	

Finalizando, a realização dos testes seguiu o cronograma de execução exibido na Tabela 6. O cronograma mostra a ordem na qual os testes foram realizados, bem como a duração aproximada de cada teste. De acordo com a Tabela 6, os testes mais trabalhosos foram os relacionados a 2 - Exposição da Página, 3 - Gerenciamento de Sessão e o de 5 - Análise de Conteúdos.

Tabela 6 – Cronograma de Execução dos Testes

	Testes Realizados								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
semana 1	X	X							
semana 2		X			X		X		
semana 3				X	X				
semana 4			X			X			
semana 5			X					X	X

5.2 – Análise SWOT

É de grande importância que a Engenharia Clínica perceba as principais tendências e oportunidades em utilizar o *e-business* como ferramenta para informar e se relacionar com os profissionais ligados à TMH. A criação e divulgação de informações para este público permitem especificamente ao IEB se posicionar como centro de referência em GTMH e gTMH. A adoção de um sistema de informações, capaz de facilitar o fluxo da informação (desde a criação até a disponibilização) para a Engenharia Clínica pode ser avaliado através da análise SWOT, que gera ferramentas para a definição de metas e estratégias a partir da avaliação do protótipo proposto.

A análise SWOT é uma ferramenta de gestão muito utilizada por empresas privadas como parte do planejamento estratégico dos negócios (GOLDSHMIDT, 2003). O termo SWOT vem do inglês e representa as iniciais das palavras *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças). A ideia em realizar este tipo de análise é de avaliar os pontos fortes, os pontos fracos, as oportunidades e as ameaças acerca da utilização de uma plataforma de informações e serviços baseada em *e-business*, pela Engenharia Clínica. Os pontos fortes e fracos referem-se ao próprio sistema e suas funcionalidades. As oportunidades e ameaças tratam dos aspectos externos ao sistema, como a interação de uma plataforma de *e-business* com o meio.

Sendo assim, deve-se ressaltar os pontos fortes encontrados na análise, agir para controlar ou pelo menos minimizar os efeitos dos pontos fracos, procurar aproveitar as oportunidades de maneira ágil e eficiente e tentar evitar ao máximo as ameaças que podem afetar o desempenho da plataforma e da abordagem utilizada.

5.2.1 Forças (*Strenghts*) - vantagens internas;

- A plataforma foi desenvolvida com software livre, que esta disponível gratuitamente tanto para uso comercial, quanto privado, de acordo com a licença GPL (Licença Pública Geral GNU);
- *Open-Source*. O enorme benefício da aplicação deste conceito é a rapidez e a frequência com que novas funcionalidades são disponibilizadas após cada nova versão. Outras vantagens menos claras da utilização de ferramentas *Open-Source* são: a eficiência na resolução de *bugs* e falhas de segurança, qualidade do suporte técnico oferecido pelo grupo de usuários mais ativos e o vasto número de contribuições que estendem as funções padrão da plataforma;
- Custos de evolução da plataforma quase nulos. Muitas das contribuições que estendem as funções da plataforma são disponibilizados para *download* sem qualquer custo. Os únicos custos associados à evolução da plataforma prendem-se aos casos em que se contrata serviços de consultoria, que ocorrem quando as funcionalidades desejadas não são cobertas por nenhuma contribuição e é necessária extrema rapidez para a implementação;
- A plataforma proporciona fácil atualização. Pode ser facilmente gerenciada e atualizada através da Internet por pessoas sem experiência em linguagens de programação *web*, através uso da interface de administração;
- Conteúdos ilimitados podem ser facilmente inseridos através da interface WYSIWYG presente na área de administração;
- Informações atualizadas automaticamente tanto no sentido interface de administração -> interface com o usuário quanto no sentido inverso;
- Apresenta características para facilitar a usabilidade. Navegação global, ferramentas de busca em todas as interfaces, *links* para itens relacionados, etc. Também os conteúdos podem ser separados por categorias e sub-categorias, tornando a busca mais simples e objetiva;
- A plataforma pode rodar em qualquer servidor *web* com PHP e MySQL, nos ambientes que utilizam qualquer um dos sistemas operacionais mais utilizados, como Linux, Solaris, BSD, Mac OS X e Microsoft Windows. O sistema também não apresenta restrições quanto a *browsers*, de acordo com os testes realizados;
- Possui um sistema de validação de cadastro anti-robô, para evitar que cadastros automáticos sejam realizados, melhorando a segurança do sistema;

- Ferramenta de busca conteúdos presente em todas as páginas da plataforma (administração e interface com o usuário) para facilitar a busca de informações através de palavras-chave contidas na descrição dos conteúdos/informações oferecidos;
- Personalização das informações: com a interação eletrônica, a plataforma pode recolher informações automaticamente sobre os gostos e necessidades dos usuários a partir de seus hábitos de navegação, permitindo recomendar conteúdos e serviços adequados às preferências individuais dos profissionais da área da saúde;
- A plataforma não recomenda um conteúdo que já foi acessado pelo usuário, sempre recomendando novos itens. Este aspecto também pode ser considerado como um ponto fraco, pois se o usuário já tiver acessado todos os conteúdos, a plataforma não irá gerar mais recomendações a este usuário;
- É possível que o administrador tenha acesso a uma lista de conteúdos destacados como os mais acessados. Com isto, ele pode recomendar manualmente conteúdos mais procurados da plataforma aos usuários que não estão cadastrados e, portanto não recebem informações personalizadas;
- Níveis de acesso foram inseridos para melhorar a segurança da interface de administração, que pode restringir áreas específicas;

5.2.2 Fraquezas (*Weaknesses*) - desvantagens interna;

- A plataforma não possui aspectos de segurança implementados, dependendo do *firewall*, antivírus, sistemas de detecção de intrusos do servidor, entre outros. Ainda deve-se adotar políticas de segurança e o estabelecimento de responsabilidades funcionais aos usuários da interface de administração (responsáveis pela atualização), para garantir um mínimo de segurança dos dados e da estrutura do sistema;
- Pode haver falta de compatibilidade entre novas contribuições (criadas pela comunidade de desenvolvedores) e contribuições que já foram instaladas na plataforma, dificultando a atualização do sistema;
- A forma como o sistema osCommerce foi desenvolvido parece complicada a princípio, mas uma vez que as convenções e o sistema de arquivos são aprendidos, pode-se modificar a plataforma e também incorporar novas funcionalidades na mesma;

- A grande quantidade de arquivos no sistema (mais de 440 arquivos php) dificulta a inserção de novas funcionalidades, num primeiro momento, caso o projetista não esteja familiarizado com a plataforma.
- Um conteúdo jamais será recomendado sem que um usuário (vizinho) o acesse ou avalie. Isso ocorre, pois somente conteúdos acessados por outro(s) usuário(s) irão possuir um *rating*, elemento necessário para a geração das recomendações. Desta forma, novos conteúdos devem ser exibidos em destaque, para que os usuários os acessem e avaliem, gerando assim *ratings*;
- Uma grande variedade de conteúdos inseridos na plataforma pode dificultar o reconhecimento de bons vizinhos (usuários com gostos similares) devido ao reduzido número de acessos e avaliações em comum. Por exemplo, se existirem milhares de conteúdos, pode ser que os usuários tenham acessado poucos itens em comum, dificultando a criação de vizinhanças que realmente expressam as preferências dos usuários;
- Como a vizinhança é gerada a cada item acessado, as técnicas de Filtragem colaborativa requerem bastante capacidade de processamento em virtude de seu custo computacional. Para melhorar este problema, o Vogoo incorpora scripts que criam um modelo, atualizado periodicamente, que demonstra como os usuários se comportam, reduzindo a sobrecarga do servidor.
- A plataforma não apresenta ajuda aos usuários devido à simples navegação, porém este item seria útil e poderia ser inserido sem maiores problemas.

5.2.3 Oportunidades (*Opportunities*) - aspectos positivos do meio envolvente, com o potencial de fazer crescer a vantagem da abordagem;

- Profissionais da área da saúde estão, cada vez mais, buscando na Internet informações para auxiliar a rotina de trabalho, utilizando ferramentas de busca (GOOGLE, YAHOO!, etc), *websites* de fabricantes de equipamentos, entre outros, dando oportunidade para que a Engenharia Clínica possa atender a este público;
- Uma vez que gestores, médicos e enfermeiros estiverem convencidos das vantagens e benefícios decorrentes da realização das atividades de Engenharia Clínica, espera-se obter uma resposta satisfatória por parte do “público-alvo”, despertando nos profissionais responsáveis pela qualidade e efetividade do

atendimento à saúde, a preocupação sobre a importância da Engenharia Clínica nos EAS. Essa percepção poderá levar a um aumento na demanda dos serviços, distinguindo desse modo, o início de uma mudança cultural da sociedade médica com relação à participação da Engenharia Clínica aplicada à saúde;

- Dispor de um sistema de informação sobre GTMH com conteúdo digital ilimitado, para apoiar à atualização e aperfeiçoamento de recursos humanos em tecnologia médico-hospitalar.
- Auxiliar profissionais da área da saúde na gestão e utilização de TMH, a fim de gerar uma mudança sócio-cultural a partir da melhor interação do usuário com a TMH e assim, reduzir as falhas ocasionadas por erros de operação. Buscando com isto, melhoria da qualidade dos serviços de saúde e proporcionando maior segurança e confiabilidade na tecnologia utilizada para usuários e pacientes.
- A Internet mostra-se como um ambiente virtual de exposição e divulgação institucional (TERRA, 2005). A exposição da Engenharia Clínica proporcionada pela plataforma pode atingir um maior grau de comunicação com os profissionais da área da saúde, bem como com empresas prestadoras de serviços relacionados a TMH. Estas empresas trabalham junto com a Engenharia Clínica para a realização de tarefas como a manutenção e a compra de equipamentos, acessórios e insumos, promovendo qualidade aos serviços de saúde;
- A maior receptividade por parte dos profissionais da área da saúde e seu impacto nos serviços realizados pela Engenharia Clínica, caracterizará o processo de consolidação e expansão de toda a renomada estrutura acadêmico-profissional do IEB-UFSC;
- A plataforma poderá auxiliar tornar o IEB-UFSC em um centro de referência na área de gestão da tecnologia médico hospitalar, utilizando um sistema de informação atual, centralizado e eficiente.
- Esta plataforma pode ter o papel de uma ferramenta importante na gestão das informações de saúde, permitindo ao profissional da área da saúde ter uma visão geral e ao mesmo tempo detalhada sobre a situação da Engenharia Clínica como um todo. Com isto, a plataforma pode estender as funcionalidades do atual portal do IEB-UFSC, criando um sistema moderno, integrado e mais completo;
- Facilidade na qual a plataforma pode ser incrementada, de acordo com as necessidades e os interesses da Engenharia Clínica, aproveitando o conhecimento da comunidade de projetistas (mais de 87.000 em janeiro de 2006) e das contribuições para o desenvolvimento do projeto osCommerce.

- Pode-se interagir de diversas formas com os usuários: como enviar notificações sobre novas informações e conteúdos, permitir que os usuários avaliem e comentem os conteúdos e permitir que os usuários possam inserir o e-mail de amigos para que estes sejam avisados automaticamente sobre determinado conteúdo da página. Estas são maneiras de potencializar o relacionamento com os profissionais da área da saúde, divulgar a plataforma e gerar visitas;
- Através do relacionamento pode-se obter, com a plataforma, o conhecimento do público que se quer atingir. É possível conhecer expectativas, necessidades e perfis se forem priorizadas a interatividade e a bilateralidade da comunicação, incorporando: fóruns de discussão, sanando dúvidas via *FAQs (Frequently Asked Questions* ou Perguntas Mais Frequentes) e realizando enquetes e pesquisas. Estas funcionalidades podem ser facilmente incorporadas;
- O desenvolvimento desta plataforma pode gerar o interesse dos fabricantes de equipamentos médicos, visualizando uma ferramenta de divulgação dos seus produtos para usuários e clientes. Esta atividade vem de encontro ao projeto da primeira incubadora de base tecnológica em Engenharia Biomédica, desenvolvida pelo IEB-UFSC, em parceria com o Estado de Santa Catarina;

5.2.4 Ameaças (*Threats*) - aspectos negativos do meio envolvente, com o potencial de comprometer a vantagem da abordagem;

- A rede sofre com a falta de credibilidade por concentrar grande quantidade de informação e por permitir que qualquer indivíduo, que possua acesso à Internet, redija e publique o conteúdo que quiser. Isto pode gerar dificuldade na aceitação de um sistema de informações sobre TMH como uma fonte totalmente confiável;
- Requer esforços contínuos nos retornos/respostas e constante atualização de informações, para manter um relacionamento adequado com os usuários. Estar presente na rede de forma consolidada exige investimento e atualizações constantes para que os profissionais da saúde não somente acessem a plataforma, mas também a utilizem constantemente como fonte de informações;
- Não é adequada à comunicação com todos os profissionais da área da saúde, a quem a plataforma é destinada, seja por falta de infra-estruturas de comunicação e computação adequadas nos EAS, ou por insuficiente formação e educação, deixando de fora uma percentagem significativa da população de profissionais;
- Um dos fatores que pode ameaçar a emergência do *e-business* na saúde é a falta de conscientização para o mesmo. Ou seja, existe o perigo de a plataforma ser

pouco utilizada e não possuir informações sobre os usuários para gerar vizinhanças e, conseqüentemente, recomendações mais eficientes, devido a falta de divulgação. Torna-se, portanto, necessário conscientizar os profissionais da área da saúde, dos benefícios e facilidades de um sistema de informações sobre TMH, a fim de melhorar o desempenho do sistema.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES

Neste capítulo, são apresentadas as principais conclusões sobre a análise dos resultados obtidos em função da proposta inicial a respeito da utilização de ferramentas de *e-business* para a Engenharia Clínica. Para o melhor entendimento, as conclusões à respeito do tema principal envolvem o estudo das ferramentas utilizadas, a pesquisa com os profissionais da área da saúde e a proposta de plataforma de *e-business* implementada. Ao final, são apresentadas algumas sugestões de trabalhos futuros tendo em vista o conjunto de informações sistematizadas nesta dissertação.

Apesar da informação ser uma das principais responsáveis por todos os processos dentro de uma organização, o estudo realizado sobre *e-business*, na maioria das vezes, apontava para ferramentas responsáveis por agilizar processos comerciais, como o gerenciamento da cadeia de estoque, planejamento de recursos da empresa, aquisição eletrônica, inteligência de negócios, segurança no pagamento, entre outros.

As ferramentas de *e-business* referentes à disseminação destas informações, apareciam em segundo plano, somente fornecendo suporte aos outros processos comerciais já citados. Assim, a escolha das ferramentas adequadas para a implementação de uma alternativa na forma como as informações pudessem ser disponibilizadas, levou aproximadamente quatro meses, superior ao tempo previsto.

É importante lembrar que o estudo de itens relacionados à Internet é muito abrangente, visto que estas ferramentas estão em desenvolvimento constante, existindo assim, problemas em aberto. Com as ferramentas de *e-business* não é diferente, principalmente pelo fato de estarem diretamente relacionadas a aspectos econômicos de grandes corporações.

Quanto à publicação das informações, os sistemas de gerenciamento de conteúdo são adequados a criação, gerenciamento, distribuição e publicação de conteúdo na Internet. Tais sistemas possibilitam que pessoas leigas em TI e computação sejam capazes de atualizar e publicar conteúdo, mesmo desconhecendo os detalhes da estrutura e design, mas mantendo a integridade das páginas.

Em relação aos sistemas de personalização, a técnica de filtragem colaborativa, que é a técnica mais bem sucedida na recomendação de itens, funcionou de maneira adequada, porém existe outro algoritmo que melhor se adapta a domínios textuais. Esta técnica se chama filtragem baseada em conteúdo, gera as recomendações através da similaridade apresentada entre textos, de

acordo com as preferências de leitura do usuário. Nessa técnica, ao invés de recomendar itens com base no perfil de usuários semelhantes, recomenda informações através das palavras-chave que são inseridas automaticamente no perfil do usuário atual, recomendando artigos e textos que possuem estas palavras-chave.

A filtragem baseada em conteúdo não foi utilizada, pois nenhuma ferramenta que utiliza esta técnica foi encontrada, diferentemente da ferramenta *Open Source* Vogoo, que utiliza a filtragem colaborativa. É importante lembrar que estas ferramentas são muito complexas e caras, não sendo encontradas com facilidade para a livre utilização.

Em respeito à segurança, a plataforma possui algumas ferramentas de controle de acesso na interface de administração como senha criptografada e o cadastro com ferramenta anti-robô. Porém todas estas ferramentas não são suficientes para evitar ataques de *hackers* e o acesso a informações restritas, sendo necessário um estudo mais aprofundado nestas questões.

Um último aspecto a respeito da plataforma é o fato de todas as ferramentas utilizadas na sua implementação serem *open-source*. O enorme benefício da aplicação deste conceito é a rapidez e a frequência com que novas funções são disponibilizadas após cada nova versão. Desta forma, o sistema específico poderá evoluir com o respaldo de toda a comunidade de desenvolvedores e colaboradores do projeto, aproveitando as contribuições gratuitas que estendem as funções da plataforma.

Em relação à pesquisa de campo realizada com os profissionais da área da saúde, notou-se que na prática da Engenharia Clínica é intrínseca a relação com os outros profissionais, ou seja, é necessário que o engenheiro clínico busque entender a dinâmica de cada área e a partir desta compreensão desenvolver metodologias próprias para a gestão das informações geradas.

Também ficou claro que, nos hospitais vinculados a SES-SC em Florianópolis, os profissionais da área da saúde se defrontam com o acúmulo de funções nos ambientes hospitalares, o que prejudicou o levantamento de dados, dificultando o contato com estes profissionais. Mesmo assim, o levantamento dos dados mostrou o quão presente a Internet esta no dia a dia destes profissionais, que em sua maioria, confirmaram a utilização desta ferramenta no seu dia a dia. Nesse sentido, tornou-se válida a ação da Engenharia Clínica em agregar conhecimento através da informação, para agilizar o processo de tomada de decisões, de uma forma bem mais ágil e otimizada.

A partir de toda esta abordagem, problemas referentes à captação de informações adequadas sobre GTMH e gTMH poderiam ser minimizados, com uma tecnologia que permitisse a

evolução do sistema de acordo com as necessidades que viessem a surgir. Essa plataforma pode ter o papel de uma ferramenta importante na integração de profissionais de diversas áreas e na distribuição de informações referentes ao correto tratamento da TMH, permitindo assim ao profissional da saúde ter uma visão geral e ao mesmo tempo detalhada sobre a situação da Engenharia Clínica como um todo. Assim, tal plataforma pode centralizar profissionais e informações em um mesmo lugar somando características e funcionalidades à atual página do IEB-UFSC, criando um sistema moderno, integrado e mais completo.

É importante lembrar que através do conhecimento das necessidades dos profissionais da saúde relacionados à TMH pode-se formar comunidades eletrônicas que se agrupam por interesse, por assuntos comuns, afinidades e perfis semelhantes, de acordo com o conceito de *e-community*, citado anteriormente. Desta maneira a utilização de uma plataforma *web* baseada em ambientes *e-business* cogita-se facilitar com que o IEB-UFSC se firme como um centro de referência na área de GTMH, utilizando um sistema de informação moderno, centralizado e eficiente.

Vale ressaltar que o objetivo do trabalho é realizar um estudo das ferramentas de e-business que poderiam ser utilizadas pela Engenharia Clínica no desenvolvimento de um ambiente de relacionamento e disseminação de informações sobre TMH, capaz de integrar profissionais de saúde e a Engenharia Clínica. Nesse sentido, as ferramentas utilizadas permitiram que fosse desenvolvida uma plataforma capaz integrar vários módulos, estendendo assim as funcionalidades do sistema.

Sendo assim, a plataforma foi implementada com diversas ferramentas de *e-business* além da inserção de conteúdos digitais retirados do projeto TMH-Digital (2004), a fim de testar algumas das ferramentas do protótipo. Com isso, diversos aspectos da plataforma, bem como toda sua estrutura, puderam ser testados e avaliados, por meio do Guia IEEE (LAM, 2001), validando assim a utilização do *e-business* de forma mais geral.

Vale lembrar que a plataforma não é um produto finalizado e pronto para ser utilizado, mas sim um protótipo capaz de integrar vários módulos que poderiam ser analisados de acordo com problemas específicos. Cabe a Engenharia Clínica identificar tais problemas e tentar solucioná-los, através de ferramentas da TI. Assim, a plataforma não foi disponibilizada na Internet, para que pudesse ser utilizada e testada pelos usuários finais, pois estes poderiam confundir a qualidade da plataforma com a qualidade dos conteúdos nela disponibilizados.

6.2. Delimitação do Assunto

Este trabalho de pesquisa não considera a integração da plataforma com sistemas de *e-business* que normalmente fazem parte de uma organização como: logística, gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM), sistema de automação de vendas, finanças e contabilidade, recursos humanos, planejamento de recursos da empresa (ERP), entre outros sistemas que estão diretamente ligados a parte de vendas e objetivam o lucro.

Nesse sentido, somente são analisadas as ferramentas de *e-business* consideradas adequadas para tornar acessíveis informações aos profissionais da área da saúde, identificando quais são as carências e necessidades destes profissionais. Entretanto, não desenvolve aspectos ligados aos conteúdos que possam vir a se tornar disponíveis na plataforma. Dessa forma, somente foram inseridas algumas informações retiradas do sistema TMH-Digital (2004), pois são informações geradas pelo IEB e que possuem alguma validação. Com isso, o trabalho não se aprofundou em questões relacionadas a testes do protótipo desenvolvido com os profissionais, mas sim a testes do protótipo relacionados às ferramentas inseridas na plataforma.

6.3 Proposta para trabalhos futuros

Disponibilizar a plataforma para o público-alvo, visando testar os aspectos que não foram avaliados de acordo com o guia prático do IEEE;

Incorporar a plataforma à página do IEB-UFSC, incorporando novos módulos ao atual sistema;

Verificar em grande escala a ferramenta de personalização inserida na plataforma;

Utilizar o algoritmo de Filtragem baseada em conteúdo que tende a gerar recomendações bem similares ao artigo que o usuário selecionou;

Estudar e implementar sistemas de segurança mais eficazes para que a plataforma possa transmitir diversos tipos de dados biomédicos e clínicos de maneira confiável e segura;

Estender o estudo com os profissionais da área da saúde, entrevistando não só médicos, corpo de enfermagem e profissionais da área técnica como também estagiários, estudantes e administradores hospitalares visando definir quais são as suas necessidades de maneira mais específica;

ANEXOS

ANEXO A

Questionário Aplicado aos profissionais da área da saúde



QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DE MEDICINA, ENFERMAGEM E ENGENHEIROS CLÍNICOS

Objetivo:

O objetivo desta entrevista é verificar quais são as necessidades e carências de informações relacionadas à gestão e ao gerenciamento de tecnologia médico-hospitalar, de acordo com a atividade do profissional da área da saúde.

1) Área de atuação do profissional:

- Medicina
- Enfermagem
- Técnica

2) Qual é a função que o(a) Sr(a) exerce atualmente?

3) Você recorre à Internet para encontrar informações que auxiliam no desenvolvimento de suas atividades?

- Sim (prossiga)
- Não (vá para a questão 5)

4) Que tipos de páginas de Internet o(a) Sr(a) costuma encontrar esse tipo de informações?

- Sites de Fabricantes de Equipamentos
- Sites de Grupos de Pesquisa
- Sites de Instituições de Ensino
- Sites de Órgãos de fomento à Pesquisa (ex: CAPES)
- Buscadores de Internet (ex: Google, Yahoo)
- Sites de Revistas e Jornais especializados

Outros: _____

5) Você sabe quais são os serviços realizados pela engenharia clínica? Se não, pular a questão 6.

- Sim
- Não

6) Na sua opinião, para melhor auxiliar em suas atividades cotidianas, classifique em ordem numérica de prioridade os seguintes serviços abaixo (de: 1 (maior prioridade) até: 9 (menor prioridade)).

Não atribua a mesma classificação a duas alternativas diferentes.

O critério de preferência é inteiramente seu. Não há resposta certa, ou resposta errada. Procure apenas ser consistente.

- Treinamento para operação dos equipamentos
- Avaliação da confiabilidade das medidas dos equipamentos
- Avaliação dos riscos envolvidos ao paciente e / ou operador
- Auxílio para especificação técnica e econômica dos equipamentos para otimização da relação custo benefício
- Análise e pareceres técnicos no recebimento de equipamentos
- Inspeção da tecnologia em uso (manutenção preventiva)
- Auxílio no contato com fabricantes ou assistentes técnicos para reparos (manutenção corretiva)
- Informações sobre linhas de financiamento para aquisição de equipamentos

Outros: _____

7) O(a) Sr (a) considera os serviços do item 6 importantes e necessários para melhor auxílio às suas atividades?

- Muito
- Não Muito
- Pouco
- Sem Importância
- Não Sei

Por favor, responda as perguntas 8 à 17 atribuindo um valor entre 0 e 100 na opção mais adequada de acordo com suas atividades cotidianas.

O critério de preferência é inteiramente seu. Não há resposta certa, ou resposta errada. Procure apenas ser consistente.

EXEMPLO: às informações que certamente poderiam auxiliar em suas atividades e são muito importantes para a mesma deve ser atribuído um valor alto entre 76 a 100.

- 80**) Muito (de 76 a 100)
- Não Muito (de 51 a 75)
- Pouco (26 a 50)
- Sem Importância (0 a 25)
- Não Sei

Para as informações que não tem importância para o desenvolvimento de suas atividades deve ser atribuído um valor de 0 a 25.

- Muito (de 76 a 100)
 - Não Muito (de 51 a 75)
 - Pouco (26 a 50)
 - 10**) Sem Importância (0 a 25)
 - Não Sei
-

8) Na sua opinião, informações a respeito de aquisição tecnológica poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

9) Na sua opinião, informações a respeito de avaliação tecnológica (que é a forma de investigação que examina as consequências sanitárias, sociais, econômicas, éticas e legais derivadas do uso da tecnologia a médio e longo prazo) poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

10) Na sua opinião, informações sobre como se fazer o planejamento e dimensionamento para a incorporação de determinada tecnologia poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

11) Na sua opinião, informações sobre como se realiza uma correta especificação técnica e econômica dos equipamentos, otimizando a relação custo benefício, para realizar a compra de determinado equipamento poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

12) Na sua opinião, informações sobre o gerenciamento da utilização dos equipamentos poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

13) Na sua opinião, informações sobre treinamento para a operação dos equipamentos existentes nos Estabelecimentos de Assistência a Saúde (EAS) poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

14) Na sua opinião, informações a respeito de manutenção dos equipamentos (preventiva e corretiva) poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

15) Na sua opinião, informações a respeito de segurança e proteção de riscos envolvidos ao paciente e / ou operador poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

16) Na sua opinião, informações a respeito de re-processamento de Tecnologia (faz parte do processo tecnológico, engloba não só o equipamento mais sim o processo que envolve determinado procedimento) poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
- (___) Não Muito (de 51 a 75)
- (___) Pouco (26 a 50)
- (___) Sem Importância (0 a 25)
- (___) Não Sei

17) Na sua opinião, informações a respeito de inovações tecnológicas poderiam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades?

- (___) Muito (de 76 a 100)
 - (___) Não Muito (de 51 a 75)
 - (___) Pouco (26 a 50)
 - (___) Sem Importância (0 a 25)
 - (___) Não Sei
-

18) Classifique, de acordo com sua função, as alternativas abaixo de acordo com uma ordem de preferência (de: 1 (maior prioridade) até: 9 (menor prioridade)) indicando, quais das informações o(a) Sr(a) consideraria relevante encontrar disponibilizado na Internet. Não atribua a mesma colocação a duas alternativas diferentes.

O critério de preferência é inteiramente seu. Não há resposta certa, ou resposta errada. Procure apenas ser consistente.

- Treinamento para operação dos equipamentos
- Avaliação da confiabilidade das medidas dos equipamentos
- Avaliação dos riscos envolvidos ao paciente e / ou operador
- Auxílio para especificação técnica e econômica dos equipamentos para otimização da relação custo benefício
- Análise e pareceres técnicos no recebimento de equipamentos
- Inspeção da tecnologia em uso (manutenção preventiva)
- Auxílio no contato com fabricantes ou assistentes técnicos para reparos (manutenção corretiva)
- Informações sobre linhas de financiamento para aquisição de equipamentos

Outro _____

19) O(A) Sr(a) acha que este questionário é relevante em se tratando da disponibilidade das informações sobre tecnologia médico-hospitalar na Internet?

- Sim
- Não

Se não, qual tema poderia ter sido abordado na sua opinião?

20) O(A) Sr(a) acha que é a pessoa mais certa para responder a estas perguntas?

- Sim
- Não

Se não, quem é a pessoa mais adequada à responder essas perguntas?

ANEXO B

Diagrama de Casos de Uso da Plataforma

- Ações tomadas pelo administrador

O diagrama UML de casos de uso da Figura B-1 mostra quais são as principais ações que o administrador pode realizar na interface de administração. As ações são descritas a seguir.

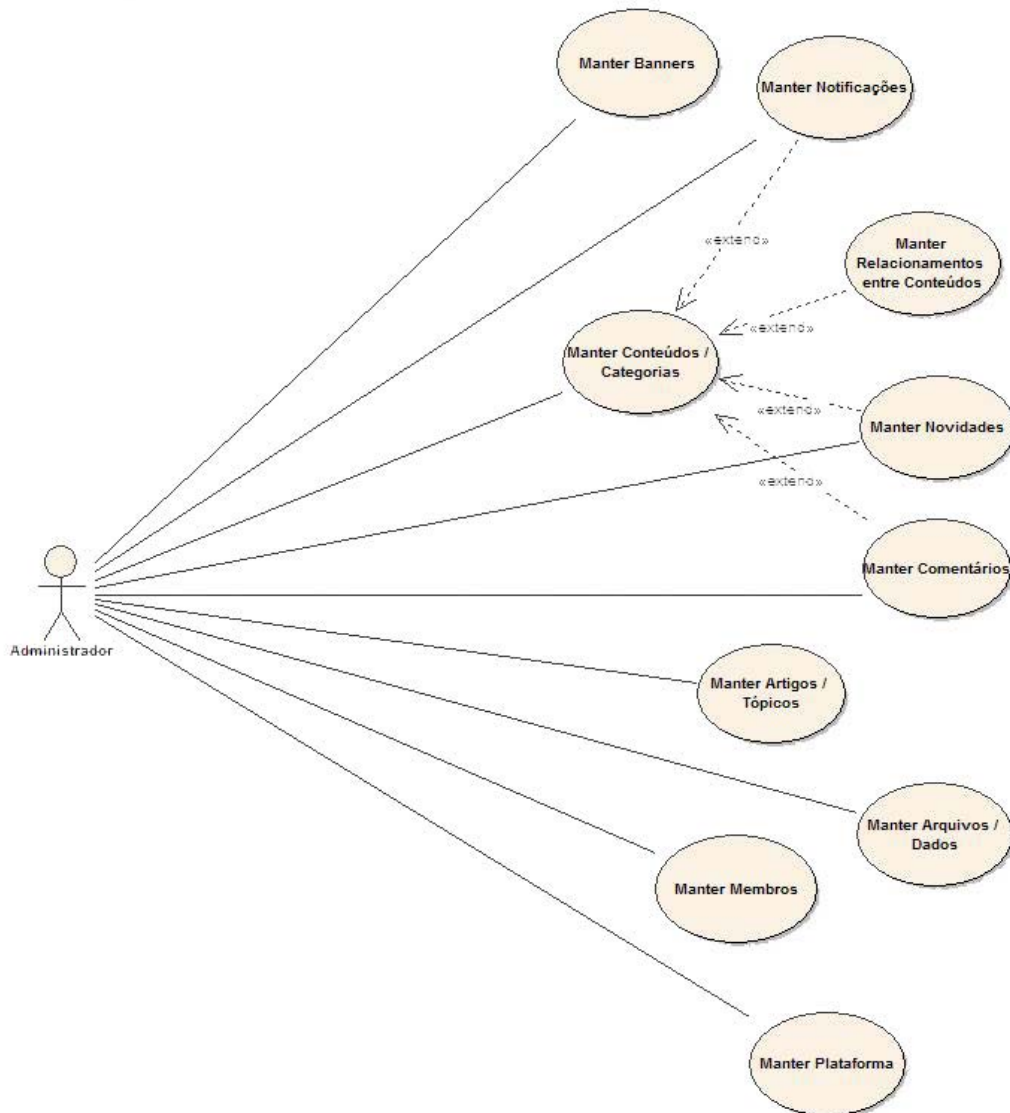


Figura B-1 – Diagrama de Casos de Uso da Interface de Administração

- Manter Plataforma: Todas as configurações gerais (habilitar/desabilitar funções) da plataforma bem como os aspectos gráficos são personalizáveis, possibilitando a modificação da Interface exibida ao usuário.

- Manter Membros: A interface de administração mantém um registro de todos os usuários e possui um motor de busca para realizar procuras pelos mesmos.
- Manter Arquivos/Dados: Pode-se criar cópias de segurança da base de dados e da configuração da Plataforma a partir do painel de administração.
- Manter Notificações: A partir da administração pode-se enviar uma mensagem a todos os usuários cadastrados ou a alguns deles. É uma forma de manter todos os usuários informados das novidades, conteúdos, notícias, etc.
- Manter Novidade: A plataforma permite destacar os conteúdos colocando-os como Novidade. Estes aparecem na área de novidades e estão em rotação com outras novidades cada vez que se carregar à página;
- Manter Avaliações: A plataforma permite que as avaliações dadas pelos membros sejam gerenciadas. Estas aparecem na interface com o usuário caso algum usuário queira visualizar as avaliações dadas por outros membros registrados;
- Manter Conteúdos Relacionados: Pode-se mostrar *links* para conteúdos que estão relacionados com o atual conteúdo mostrado. Estes *links* serão exibidos na descrição dos conteúdos que esta sendo visto pelo usuário. De acordo com TORRES (2004) a seleção manual, pois todos os usuários receberão as mesmas recomendações, baseadas na opinião do administrador;
- Manter *Banners*: No cabeçalho de cada uma das páginas pode incorporar-se um *banner*. A partir da administração podem ser feitos: gestão dos *banners*, indicar o número de impressões assim como o link para uma página ao fazer clique no *banner*. A Plataforma visualiza os *banners* e contabiliza o número de visualizações e cliques por cada *banner*. Além disso, poderá estabelecer ainda o período no qual um *banner* deve permanecer no ar.
- Gerenciar conteúdos: A partir do painel de administração pode-se acrescentar um número ilimitado de páginas com qualquer conteúdo. As páginas se relacionam diretamente com opções do menu da interface de administração. Os conteúdos são distribuídos por categorias e/ou subcategorias. Podem criar-se desde simples classificações, até classificações verdadeiramente complexas de vários níveis, sendo possível à pesquisa de qualquer conteúdo através da ferramenta de busca.
- Manter Artigos: Permite que sejam inseridos tópicos artigos e autores sendo esta mais uma forma de disponibilizar informações.

- Ações tomadas pelo usuário

As ações que podem ser tomadas pelo usuário são mostradas no diagrama UML de casos de uso da Figura B-2 e descritas abaixo.

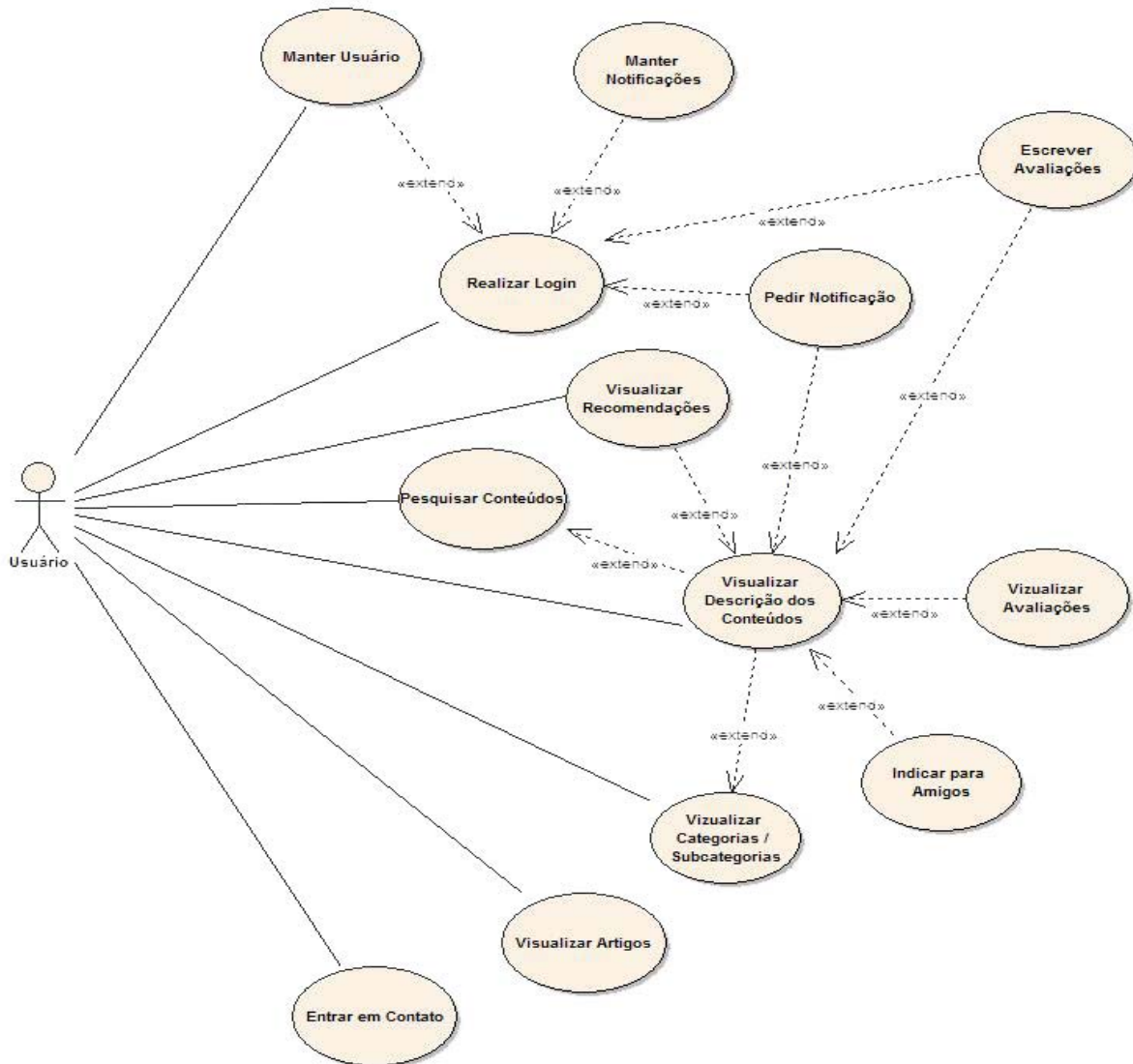


Figura B-2 – Diagrama de Casos de Uso da Plataforma de informações e Serviços na visão do Usuário final

- Realizar *Login*: Para que o usuário possa realizar tarefas como ser identificado, avaliar conteúdos, receber informativos e receber conteúdos personalizados de acordo com seu perfil é necessário que ele esteja cadastrado na plataforma;

- Manter Usuário: Para que o usuário possa se cadastrar e alterar suas informações pessoais.
- Manter Notificações: Para que o usuário possa alterar seus pedidos de ser notificado quanto à chegada ou alteração sobre algum conteúdo ou sobre todos os conteúdos da plataforma.
- Pedir Notificações: Permite a um usuário introduzir o seu e-mail para se inscrever e receber informativos e notificações da Plataforma quanto à chegada ou alteração sobre algum conteúdo específico.
- Pesquisar Conteúdos: Em todas as páginas da plataforma esta presente uma ferramenta de busca capaz de encontrar qualquer conteúdo pelo nome ou pela descrição das informações disponíveis.
- Visualizar Categorias/Subcategorias: Permite que o usuário possa visualizar as categorias e subcategorias nas quais os conteúdos estão inseridos na plataforma.
- Visualizar Descrição dos Conteúdos: Permite que o usuário possa visualizar a descrição detalhada do conteúdo selecionado.
- Visualizar Recomendações: Permite ao usuário que tiver feito login receber algumas recomendações de conteúdos, fornecidas pelo sistema de personalização que será explicado mais adiante.
- Indicar para Amigo: Permite a um usuário introduzir um e-mail de outra pessoa. A plataforma envia automaticamente uma mensagem a esse e-mail para recomendar conteúdos enviando juntamente o endereço (URL) do website. É uma forma de gerar visitas e divulgar a plataforma com seus conteúdos;
- Escrever Comentário/Avaliação: Cada conteúdo pode receber possíveis comentários de texto e avaliações numéricas por usuários cadastrados. Cada comentário é previamente validado pelo administrador da plataforma, para que textos indevidos não sejam publicados. Para TORRES (2004) estes métodos quando associados podem auxiliar no processo de tomada de decisão referente à escolha de um item;
- Visualizar Comentários/Avaliações: Permite que o usuário possa visualizar os comentários e avaliações fornecidas por outros usuários cadastrados.
- Visualizar Artigos: Permite que o usuário possa visualizar as avaliações e opiniões fornecidas por outros usuários cadastrados.

ANEXO C

Funções utilizadas do sistema de Recomendação Vogoo

Para utilizar o Vogoo como servidor de recomendações há quatro tipos de dados que são utilizados – identificação do usuário, identificação do conteúdo, avaliação (*rating*) e a identificação da categoria que pertence o conteúdo. Estes parâmetros são enviados nas funções do Vogoo para que o perfil dos usuários seja gerado.

A plataforma cria o *rating* de duas maneiras: quando um item é acessado ou é avaliado com uma nota por algum usuário.

Primeiramente os *ratings* de um conteúdo são automaticamente gerados e alterados a medida que um conteúdo é clicado e exibido. Quanto mais um usuário acessa determinado conteúdo maior é o seu *rating*. A função utilizada para realizar este processo é:

`$vogoo->automatic_rating($id_usuario,$id_item,$purchase)`

Nela *\$member* é a identificação do membro, *\$product* é a identificação do item e *\$purchase* deve ser *true* para que o *rating* seja gerado no caso de compra do item e *false* no caso de acesso ao item. Como a plataforma não tem o objetivo de vender produtos, este parâmetro foi passado como *false*.

Outra forma de avaliar um item é através da nota opinião do usuário. Funciona com a seguinte função:

`$vogoo->set_rating($id_usuario,$id_item,$rating)`

Onde *\$id_usuario* é a identificação do membro, *\$id_item* é a identificação do item e *\$rating* é a nota (0,0 a 1,0) fornecida pelo usuário de acordo com o número de estrelas da classificação (uma estrela = 0,2, ..., cinco estrelas = 1,0). Assim, estes dados são armazenados no banco de dados de perfil dos usuários de acordo com a interação (acessos a itens, avaliações) com a plataforma, para gerar o perfil dos usuários.

Após gerar o perfil dos usuários deve-se especificar qual é o tamanho da vizinhança, na qual o grupo de usuários com gostos similares vão ser agrupados. Para isso foi utilizada a função:

`$vogoo->member_k_similarities($id_usuario,$k,&$similarities,$cat = 1)`

Esta função calcula quais são os *\$k* membros com o perfil mais próximo do usuário corrente (que esta acessando o sistema) e retorna na variável *\$similarities*. Cada usuário possui um número de *k* vizinhos, o que resultará em recomendações realmente personalizadas para cada usuário. É importante lembrar que apesar de garantir o número mínimo de vizinhos não é possível

garantir que esta vizinhança possua um elevado grau de correlação entre os usuários, podendo gerar recomendações de baixa qualidade, caso existam poucos usuários ou que os usuários possuam opiniões extremamente diferentes.

Já determinadas às vizinhanças contendo \$k usuários de perfil semelhante são geradas as recomendações, que são as sugestões feitas aos usuários de quaisquer itens presentes na plataforma. Estas recomendações são geradas de duas formas.

Na primeira os conteúdos são recomendados para um usuário de acordo com a similaridade entre ele e outros usuários que também forneceram um *rating*, seja acessando ou avaliando, ao conteúdo. Este método é chamado através da função:

**`$vogoo->member_k_recommendations($id_usuario,$k,&$similarities,
&$recommendations,$cat = 1)`**

Esta função cria um *array* na variável \$recommendations que contem as \$k recomendações mais altas para o usuário \$id_usuario. Aqui deve ser passado como argumento o *array* \$similarities que foi computado pela função \$vogoo->member_k_similarities para gerar as recomendações de acordo com o perfil em que o usuário esta enquadrado.

A segunda forma utilizada para gerar as recomendações trabalha da seguinte maneira: “desde que o usuário gostou destes itens ele deverá gostar também...”. Nesse método são identificados itens que geralmente possuem uma relação de associação com outros itens que o usuário tenha avaliado. A função que gera as recomendações baseadas em itens é:

`$vogoo_items->member_get_recommended_items($id_usuario,$cat = 1)`

Esta função retorna um *array* com todas os conteúdos recomendados para o usuário id_usuario. Cada elemento do *array* é um identificador do item id_item. Dessa forma na página principal e na página de descrição de conteúdos são exibidos os *links* para os conteúdos recomendados de acordo com essas funções.

ANEXO D

Tabelas do Banco de dados da Plataforma de Informações e serviços de Engenharia Clínica

Neste anexo, são exibidas as tabelas do banco de dados da plataforma de informações e serviços da Engenharia Clínica. Ao todo são 54 tabelas, que foram distribuídas desta forma para a melhor visualização. A Figura D-1 mostra as tabelas referentes ao sistema de personalização e ao fórum inserido na plataforma. A Figura D-2 apresenta as tabelas da ferramenta de acesso à interface de administração e várias outras tabelas contendo funções da plataforma. As Figuras D-3 e D-4 devem ser unidas, pois há relacionamentos que unem suas tabelas. Elas exibem diversas tabelas referentes aos conteúdos, usuários, artigos e demais funções da plataforma.

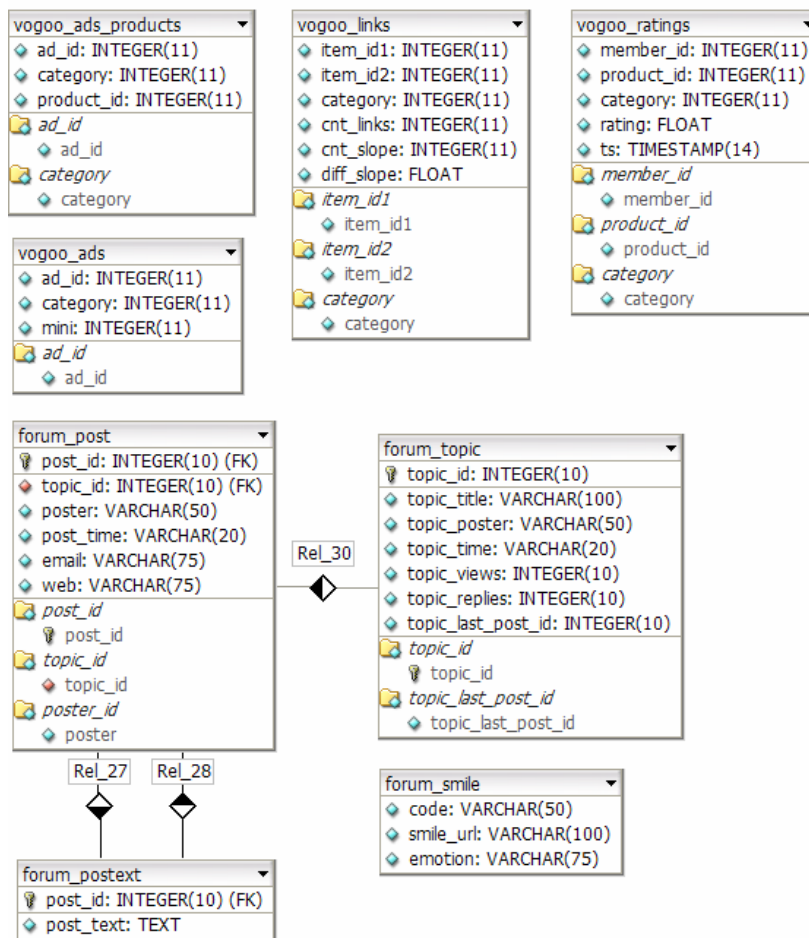


Figura D-1. Tabelas do banco de dados da plataforma (sistema de personalização e fórum de discussão).

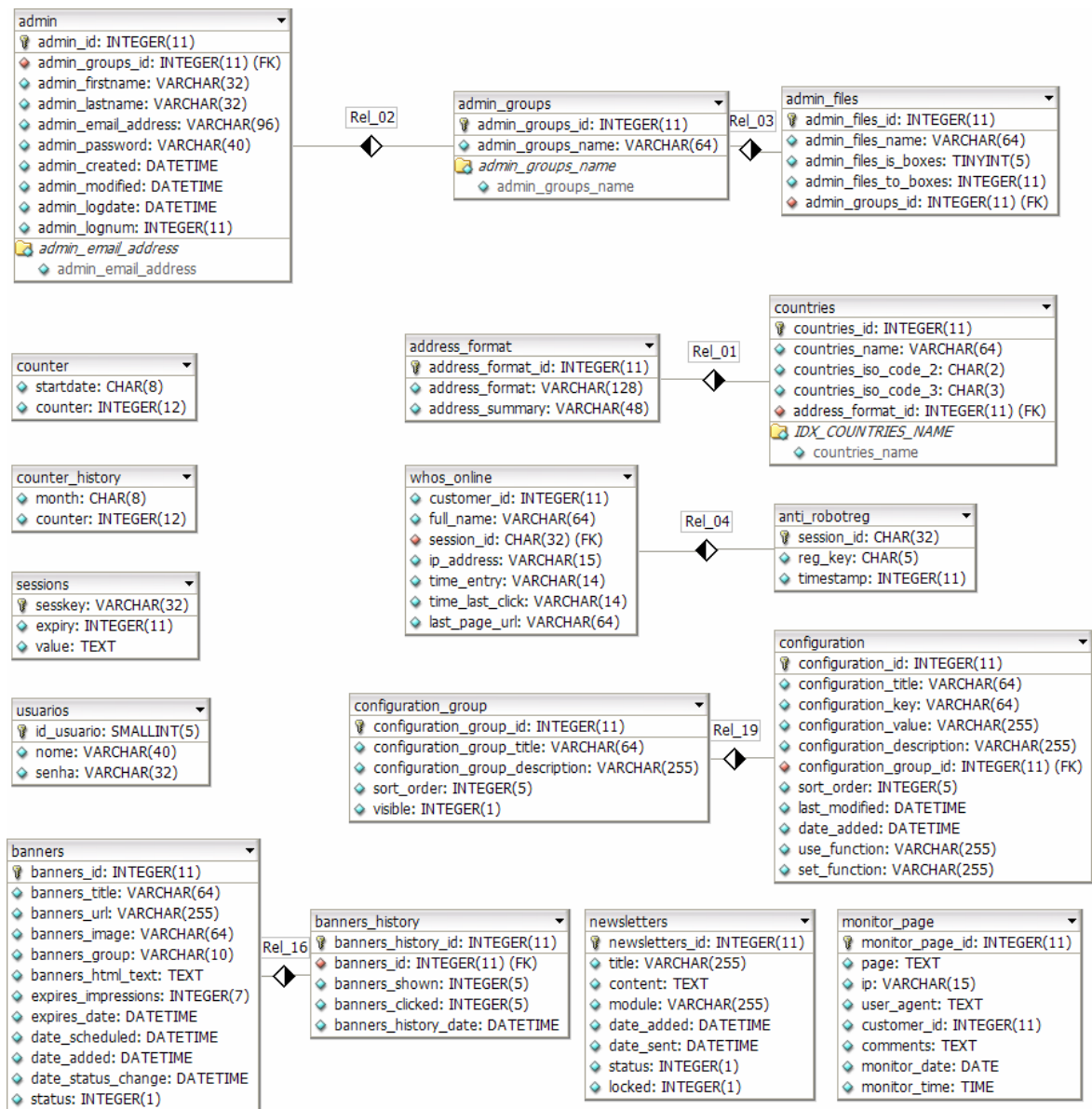


Figura D-2. Tabelas do banco de dados da plataforma (ferramenta de acesso à interface de administração e demais funções da plataforma).

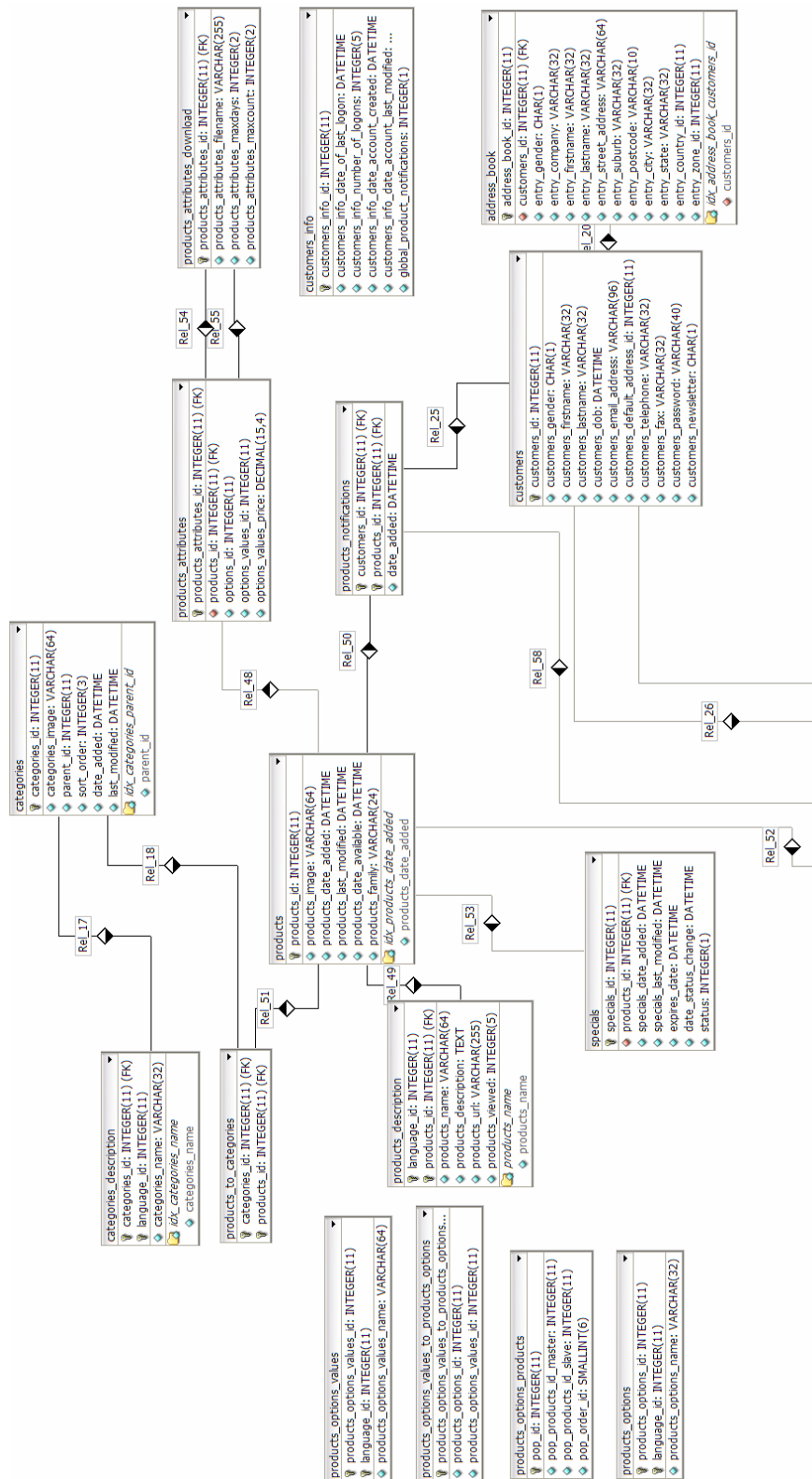


Figura D-3. Tabelas do banco de dados da plataforma – Parte 1 (conteúdos, usuários, artigos e demais funções da plataforma).

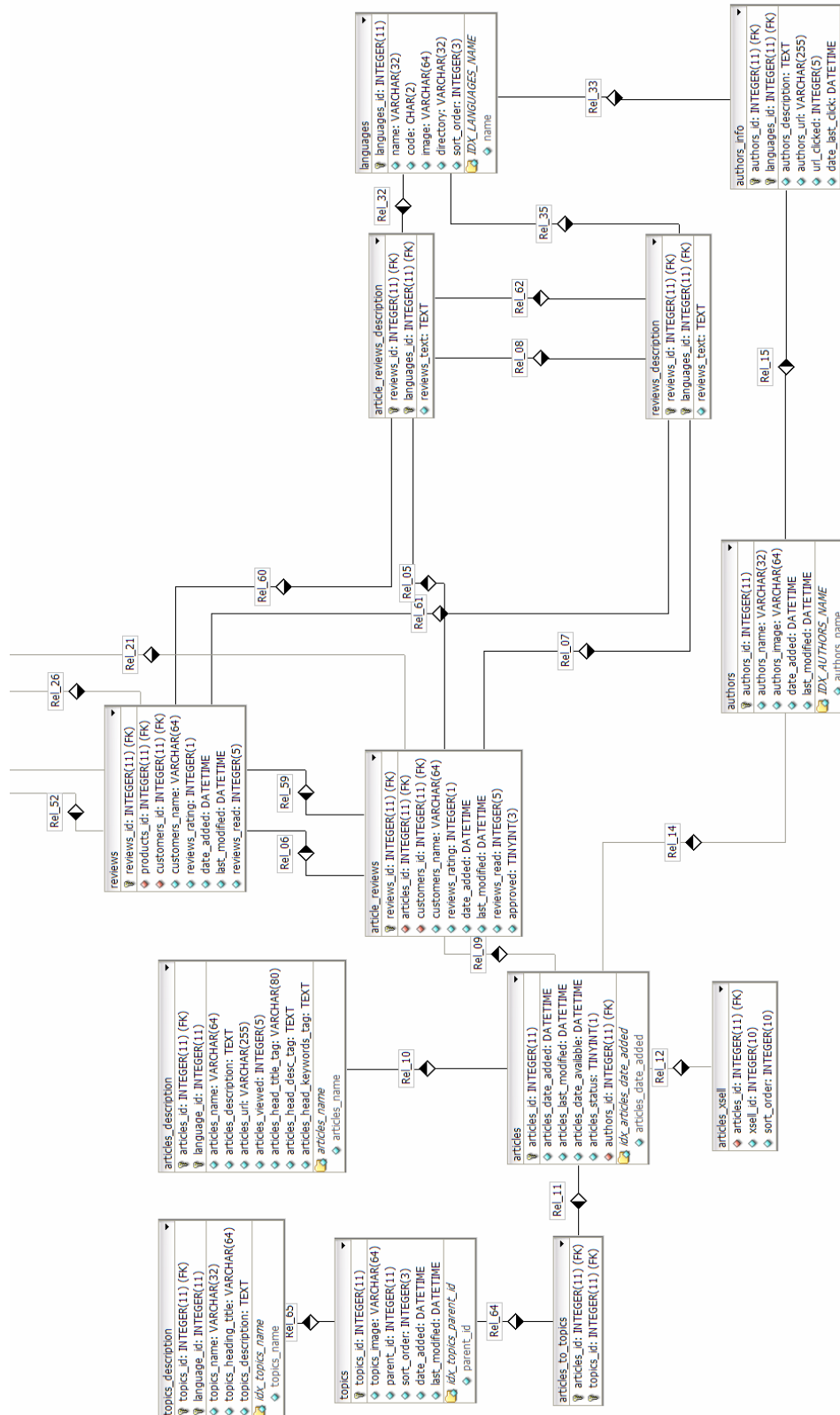


Figura D-4. Tabelas do banco de dados da plataforma – Parte 2 (conteúdos, usuários, artigos e demais funções da plataforma).

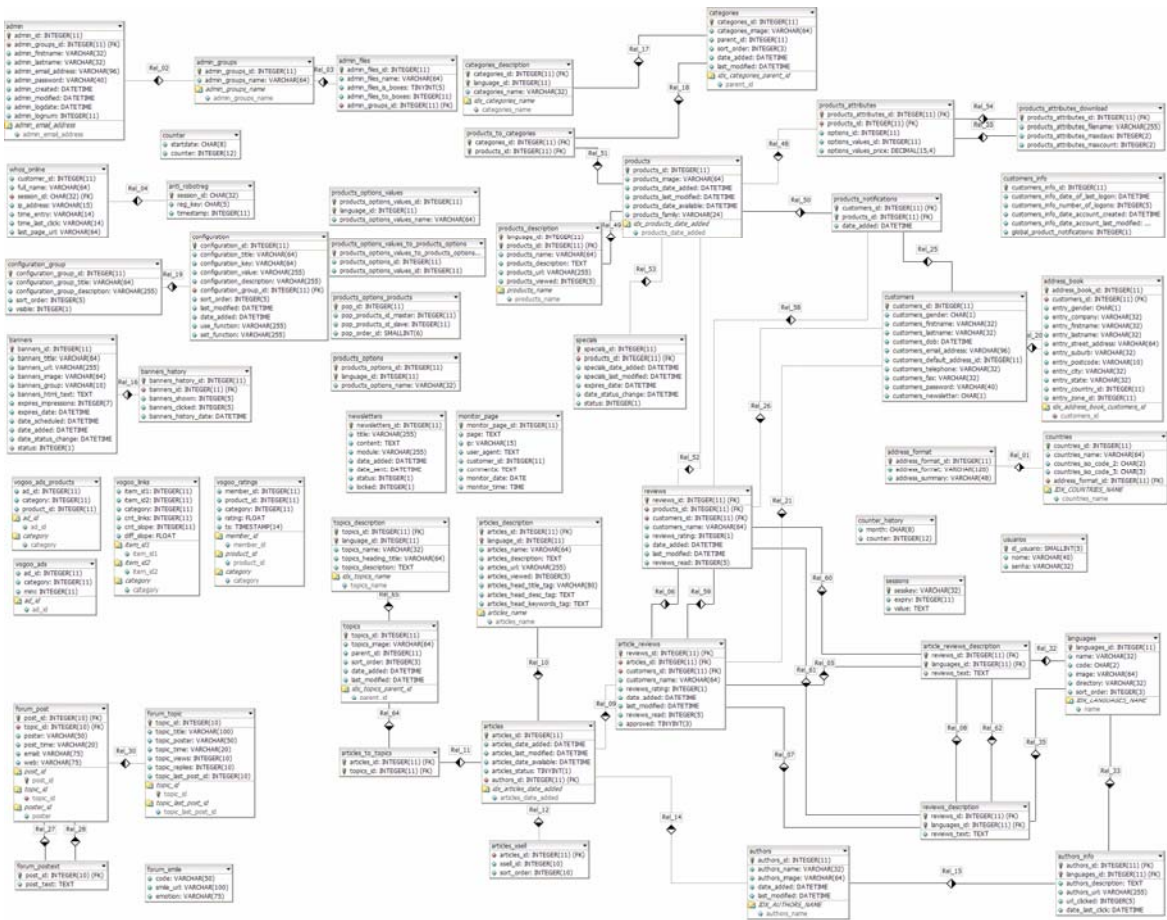


Figura D-5. Visão geral do banco de dados do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTIN A.L., **Comércio Eletrônico: Modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação**, Editora Atlas, São Paulo, 2000, p. 56.
- ALBORNOZ, L. J. C.; **Determinação do ciclo de vida útil de equipamentos eletromédicos**. Dissertação (Mestrado em engenharia elétrica), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.
- ALBRECHT K., “**A terceira revolução da qualidade, E-Business e Tecnologia – Autores e conceitos imprescindíveis**”, Coleção HSM Management, Publifolha, São Paulo, No 17, Ano 3, Nov.-Dez. 1999. p. 77-84.
- ALMEIDA Patricia Reis **GESTÃO DA COMUNICAÇÃO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO**. 13-Feb-2005 disponível em: <http://www.pos.eco.ufjf.br/revista/modules/wfsection/article.php?articleid=67> acesso em mai 2006.
- ALTER, S., **Information Systems: a management perspective**, Addison-Wesley Publishing Co. Massachusetts, 1992.
- American College of Clinical Engineering , Clinical Engineering definition, 1992.
- AMOR, D., **A Revolução do e-business**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- ANTUNES E., VALE M., MORDELET P., GRABOIS V., “**Gestão da tecnologia Biomédica Tecnovigilância e Engenharia Clínica**”, Éditions Scientifiques ACODESS, 2002, p. 49.
- BASILI R., MOSCHITTI A., PAZIENZA M. T., ZANOTTO F. M., “**Personalizing Web Publishing via Information Extraction**” University of Rome Tor Vergata 2003 IEEE INTELLIGENT SYSTEMS IEEE Computer Society
- BERGER, I.W., “**Investor's Business**”. Daily. 4 Nov 1998. Disponível em http://www.univ.com.br/acmm/diversos/informacoes/adm_sist_info/internet/internet_business/e_commerce_e_e_business.htm. Acessado em 15 dez 2005.
- BESKOW, W. B.; 2001. **Sistema de informação para o gerenciamento de tecnologia médico-hospitalar: metodologia de desenvolvimento e implementação de protótipo**. Florianópolis. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

BRASIL, “**Internet Comercial Conceitos Estatísticas Aspectos Legais**”, Ministério da Ciência e Tecnologia - Secretaria de Política de Informática, Abr. 2001, <http://www.mct.gov.br> (acessado Fev. 2, 2005).

BRASIL. Ministério da Saúde; 2000. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde**. Secretaria Executiva. Brasília: REFORSUS.

BRONZINO J.D., **Management of Medical Technology: A Primer for Clinical Engineers**, Editora Butterworth-Heinemann, USA, 1992, p. ?

BRONZINO J.D., **The biomedical engineering handbook**. CRC Press LLC. – Parenteral Infusion Devices, USA, 1995.

CARLILE S., SEFTON A.J., “**Healthcare and the information age: implications for medical education**”. Med. J. Aust., Sydney, Vol. 168, No. 7, Apr. 1998, p. 319-343.

CARVALHO JR. P.M., **Modelo de uso da tecnologia de informação no suporte ao processo de ensino-aprendizagem baseado em problemas no curso médico: desenvolvimento e avaliação**, tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 2002.

CHESWICK, W.R., BELLOVIN, S.M. “**Firewall and Internet security**”. Massachusetts: Addison Wesley, 1994.

CMS, disponível em <http://www.bizexpress.com.au/technology/content-management.htm>, acesso em fev 2006.

COEIRA E., “**Medical informatics meets medical education**”, Méd. J. Aust., Sydney, Vol. 168, No. 7, Apr. 1998, p. 319-320.

CRUZ, T., “**Workflow: a tecnologia que vai revolucionar processos**”, Editora Atlas, São Paulo, 1998. p. 115.

DEON, R. **B2C: estado da arte, eficácia e perspectivas futuras**. Florianópolis, 2001. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

DRUCKER, P. **E-business e tecnologia**. São Paulo: Publifolha, 2001. 187p.

Engineering in Medicine and Biology Magazine, Mar.-Apr. 2003, p. 91-99."

EVANGELISTA R., OLIVEIRA V.F.F., PAREIRA S.L., PETINARI V.S., “**Acesso Digital: O direito a informação na área da saúde versus a propriedade intelectual da informação tecnológica**”, Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, Vol.2, No. 2, Jan.-Jun. 2005, p. 41-66.

FERNANDEZ, H.M., **A Perda do Conhecimento da Empresa Originada pelo Alto Turnover**. Disponível em: http://www.administradores.com.br/membros.jsp?pagina=membros_espaco_aberto_corpo&idColuna=2010&idColunista=4341. Acessado em: 20 de mar de 2006.

GERSTNER, Louis V. Jr., (2003) **Quem disse que os elefantes não dançam?**. Trad. De Afonso Celso Serra. Rio de Janeiro. Editora Campus.

GLOSSÁRIO DE SEGURANÇA MICROSOFT, 2004. Disponível em <http://www.microsoft.com/brasil/security/glossary.msp>. Acesso em mai de 2006.

GLOWACKI, L.A.; “**Avaliação de efetividade de sistemas concentradores de oxigênio: uma ferramenta em gestão de tecnologia médico-hospitalar.**” Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003. p. 142.

GOLDSCHMIDT, A. “**Análise SWOT na captação de recursos – avaliação de oportunidades, ameaças, pontos fortes e pontos fracos**”. 2003, disponível em: <http://integracao.fgvsp.br/ano6/06/financiadores.htm> acessado em janeiro 2006

GRIMES S.L., “**The Future of Clinical Engineering: The Challenge of Change**”, IEEE

HAYES, I.S. “**Se(7)ven Steps to e-business Success**”. (Company Operations). Software Magazine. Disponível em: < http://www.findarticles.com/cf_0/m0SMG/1_20/61298804/print.jhtml>. Acesso em: fevereiro de 2006.

HENDERSON J.C., VENKATRAMAN N., “**Strategic Alignment: Leveraging Information Technology For Transforming Organizations**” IBM Systems Journal, Vol. 32, No. 1, 1993, p.4-16.

Instituto Brasil para Convergência Digital “**A Revolução digital leva a convergência**”, disponível em http://www.ibcd.com.br/conv_digital.htm. Acessado em 20 de mar 2006.

JENAMANI M., MOHAPTRA P.K.J., GHOSE S., “**Online Customized Index Synthesis in Commercial Web Sites, Indian Institute of Technology**”, Kharagpur 2002 IEEE IEEE INTELLIGENT SYSTEMS

JÚNIOR P.M.C., “**Modelo de uso da tecnologia de informação no suporte ao processo de ensino-aprendizagem baseado em problemas no curso médico: desenvolvimento e avaliação**”, tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 2002.

KALAKOTA, R., WHISTON A.B. “**Eletronic commerce: a manager's guide**”, Addison Wesley, 1997.

LACROIX E.M., BACKUPS J.E., LYON B.J., “**Service providers and users discover the Internet**”. Bull. Med. Libr. Assoc., Chicago, Vol. 82, No. 4, Oct. 1994, p. 412-418.

LAM W., “**Testing E-Commerce Systems: A Practical Guide**”, IT PRO Magazine, IEEE, Mar.-Apr. 2001, p. 19-27.

LIENTZ, B.P., REA, K.P. (2001) “**Transform your Business into e**”, California, ACADEMIC PRESS

MALHOTRA, N. K. “**Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**”. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 719 p.

MELO F.A.V, GARCIA R., “**Examen de las necesidades Del profesionales de salud para lo soporte a las actividades a través de um ambiente B2C**”, PAHCE, Los Angeles, USA, fev 2006.

MELO F.A.V, GARCIA R., “**Investigação de técnicas e ferramentas utilizadas em Business-to-Consumer para dar suporte a Gestão de Tecnologia Médico-Hospitalar**” II CONGRESO DE BIOINGENIERÍA E INGENIERÍA BIOMÉDICA, Bogotá, Colômbia, out 2005.

MORAES L., “**Contribuição para indicadores de produtividade em processos de gestão de Tecnologia Médico-Hospitalar**”, Exame de Qualificação, Universidade Federal de Santa Catarina, Ago. 2005.

MORAES L., GARCIA R., “**Proposta de um Modelo de Gestão da Tecnologia Médico-Hospitalar**”, IFMBE Proceedings, Vol. 05, CLAEB 2004, p. 309-312.

O'CONNEL, B. “**B2B.com Cashing on the Business-to-Business E-commerce Bonanza**”, Holbrook, MA, Adams Media Corporation, 2000.

Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, **e-Salud em Latinoamérica y el Caribe – Tendencias y Temas Emergentes, Organización Panamericana de la Salud**, Washington, D.C. 2003.

osCommerce, disponível em <http://www.oscommerce.com>. Acessado em 20 de jun. de 2005.

OTHA - **Office of Technology Assessment in HealthCare**. “Health technology assessment” <http://finohta.stakes.fi/EN/generalinfo/hta/index.htm> acessado em abril de 2006.

Página Oficial do PHP Disponível em <http://www.php.net>. Acessado em jul 2005.

Pan American Health Organization; World Health Organization, “**Information Systems and Information Technology in Health – Challenges and Solutions for Latin America and the Caribbean**”. 1998.

- PEGORARO, R.A. “**Segurança no desenvolvimento de sistemas de comércio eletrônico**”, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002, p. 107.
- PEREIRA, C.S. “**Implementação de Políticas e Procedimentos de Segurança em Ambientes Internet**”. Universidade de Brasília. 2000. p. 19 e 54.
- PEREIRA, R., “**Como os registros de log podem ajudar nos processo de investigação?**” Módulo e-Security Magazine. set. 2001.
- PINE, B.J., GILLMORE J.H.. “**The Experience Economy. Work is Theatre and every Business is a Stage**”. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1999.
- PINTO, G., “**Estudo dos aspectos de segurança envolvidos no comércio eletrônico: uma abordagem ao protocolo HTTPS**”, Dissertação de Mestrado, Universidade de GUARULHOS, Guarulhos, 2002, p. 53.
- PORTUGAL “**e-Saúde - O que o Sector da Saúde em Portugal tem a ganhar com o desenvolvimento da Sociedade da Informação - Alguns Contributos**” Jun. 2004, <http://www.alentejodigital.pt/rosadopereira/processos/PowerPoint/e-Saude.pdf> (acessado em Fev. 2005).
- REZENDE D.A., ABREU A.F., “**Tecnologia da Informação Aplicada à Sistemas de Informação Empresariais**”, Editora Atlas, São Paulo, 2000.
- ROBERTSON, J. “**So, what is a content management system?**” Sydney: Step Two Designs, 2003. Disponível em: <http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_what/>. Acesso em: out. 2003.
- RODRIGO, P., “**E-business x e-commerce - Definindo papéis.**” iMasters, jun 2005. Disponível em <http://www.imasters.com.br/artigo.php?cn=3325&cc=169>. Acessado em 20 de mar 2006.
- ROMANI L.A.S., EVANGELISTA S.R.M., KASHIWAGURA F. “**Diretrizes para Escolha de um Sistema de Gerenciamento de Conteúdos**”, 2003, disponível em <http://www.cnptia.embrapa.br/modules/tinycontent3/content/2003/comtec53>, acessado em junho de 2005;
- ROURE R., RAMIARINA R.A., MARIANO R., ALMEIDA R.T., “**Potenciais indicadores de Desempenho de um Serviço de Engenharia Clínica na Perspectiva do Usuário**”. XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, Universidade do Vale do Paraíba pg 74 a 77.
- SCHAFFER, B., **A Framework for Multi-Source Recommendations, in computer Science**. University of Minnesota: Minneapolis, 2001.

SHAPIRO, C., “**A economia da Informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da Internet**”. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SILVA, J.C., “**Comércio eletrônico: Modelos de Negócios na Internet**”. Campinas, SP: UNICAMP, 2000. Disponível em: <http://www.dcc.unicamp.br/~ra015057/mp205/artigo.html>. Acessado em: 29/05/2003.

SILVA, S.B., GARCIA, R. TMHDIGITAL: Desenvolvimento e disponibilização de informação via web sobre tecnologia médico-hospitalar. III Congresso Latino-Americano de Engenharia Biomédica; XIX Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, João Pessoa, Pernambuco, set-2004.

SILVA, S.B.; “**Impacto adverso potencial resultante da utilização da tecnologia médico-hospitalar em estabelecimentos assistenciais de saúde**”. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Elétrica. Florianópolis, 2003. p. 129.

SLEIGHT, S., “**Como implantar o e-business**”. São Paulo: Publifolha, (2001). 6-13p.

SLYWOTZKY, A.J. & MORRISON, D.J., “**How Digital is your Business?**”, McGraw-Hill, Inc, USA, 2000.

SWIFT R., “**CRM**”, Editora Terezinha Dutra, São Paulo, 2003 p. 12.

TERRA, C. F. “**As relações Públicas e as novas tecnologias de informação e de comunicação**”, Programa Ciências da Comunicação da ECA-USP, 2005.

TIBOLA, A., “**Contribuição para inovação e implantação de incubadora tecnológica em engenharia biomédica uma visão da engenharia clínica.**” Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Florianópolis, 2005. p. 116.

TORRES R., “**Personalização na Internet – Como Descobrir os Hábitos de consumo de seus clientes, Fideliza-los e Aumentar o Lucro de seu Negócio**”, Editora Novatec, São Paulo, 2004, p. 12.

USP, **Métodos de busca na Internet**. Disponível em <http://www.usp.br/proaluno/buscas.htm>, acesso em ago de 2006.

Vantagens of Content Management Systems, Disponível em: <http://www.portunity.info/article4382-1828.html> Acessado em abril de 2005.

VOJCIECHOVSKI, M. “**O gerenciamento de Conteúdo em Projetos**”. Consulta. em: <http://www.pm21.com.br/pdf/artigo_001.pdf> Acesso em: 04 set, 2005.

WIKIPEDIA, **Lotus Notes**, 2006. Disponível em pt.wikipedia.org/wiki/Lotus_Notes acesso em ago de 2006.

ZAMBUTO R.P., “**Clinical Engineers in the 21st Century**”, Engineering in Medicine and Biology Magazine IEEE, May. – June, 2004, Vol. 23 No. 3, p. 37.