

MARÍLIA DO NASCIMENTO DE OLIVEIRA

**GESTÃO DO CONHECIMENTO:
MODELO PROPOSTO PARA
MELHORIA DOS PROCESSOS DE
DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO
MÉDICO**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de MBA em
Tecnologia da Informação

Orientador:
Prof. Eduardo Oliveira

**São Paulo
2006**

MBA/TI

2006

OL4g

M 2006 A I

DEDALUS - Acervo - EPEL



31500017566

Oliveira, Marília do Nascimento de

Gestão do Conhecimento: Modelo Proposto para Melhoria dos Processos de Diagnóstico e Tratamento Médico / M.N. de Oliveira.—São Paulo, 2006.

79 p.

Monografia (MBA em tecnologia da Informação) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de educação Continuada em Engenharia.

1. Gestão do Conhecimento 2. Processo de Diagnóstico e Tratamento Médico 3. Modelo Proposto I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t.

“Não se pode ensinar alguma coisa a alguém
Pode-se apenas auxiliá-lo
A descobrir por si mesmo.”

(Galileu Galileu)

À minha família,
Por estar sempre comigo
Mesmo sem estar ao
meu lado fisicamente,
algumas vezes

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Eduardo Oliveira pelas diretrizes e apoio durante todo o trabalho.

Ao meu marido e amigo José Carlos por me auxiliar e apoiar desde o início do curso.

A todos os demais professores e amigos do curso de MBA em TI, a quem tive o prazer de conhecer e compartilhar dois anos da minha vida aqui em São Paulo.

RESUMO

O papel da Gestão do Conhecimento no cenário organizacional e a existência de uma crescente dificuldade na pesquisa de informações e na obtenção de soluções para se buscar um diagnóstico e tratamento médicos mais adequados, possibilitaram o surgimento de algumas soluções que visam o desenvolvimento de sistemas de computador para oferecer um maior e melhor suporte no cuidado a pacientes, assegurando qualidade, assim como apoio nas decisões médicas, na gestão de processos hospitalares, planejamentos internos e para pesquisas médicas.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de gestão inteligente do conhecimento que vise à coleta e tratamento de informações relevantes aos processos de diagnósticos e respectivos tratamentos estabelecidos, contribuindo para o aumento do desempenho e eficácia a partir do uso de conceitos da tecnologia de Business Intelligence (BI) e Sistemas de Apoio a Decisão (SAD). Para tanto são apresentados e discutidos alguns conceitos de conhecimento, procedimentos para criação de conhecimento e suas formas de representação, Business Intelligence e Sistemas de Apoio à Decisão Médica, além dos processos inerentes ao Diagnóstico e Tratamento Médicos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão do Conhecimento, Business Intelligence, Sistemas de Apoio a Decisão, Diagnóstico e Tratamento Médicos.

ABSTRACT

The Knowledge Management paper in the organizational scene and the existence of an increasing difficulty in the research of information and the get of solutions to search medical diagnosis and treatment more adjusted, makes possible the sprouting of some solutions that aim at the development of computer systems to offer to a greater and better support in the care the patients, quality assurance, as well as support in the medical decisions, the management of hospital processes, interns planning and for medical research.

This work has as objective to present a intelligent management of the knowledge model that aims at the collection and treatment of excellent information to the rolls-out and respective established treatments, contributing for the increase of the performance and effectiveness from the use of concepts of the technology of Business Intelligence (BI) and Decision Support Systems (SAD). For in such a way they are presented and argued some concepts of knowledge, procedures for creation of knowledge and its forms of representation, Business Intelligence and Medical Decision Support Systems, beyond the inherent processes to the Medical Diagnosis and Treatment.

KEYWORDS: Management of the Knowledge, Business Intelligence, Decision Support Systems, Medical Diagnosis and Treatment.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Motivação.....	3
1.2	Objetivos	3
1.3	Organização do Trabalho	5
2	FUNDAMENTOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO	7
2.1	Algumas Definições de Conhecimento.....	7
2.2	Tipos De Conhecimento.....	8
2.2.1	Conhecimento Tácito	9
2.2.2	Conhecimento Explícito.....	10
2.2.3	Conhecimento Potencial.....	10
2.3	Como Representar O Conhecimento	11
2.3.1	Scripts	13
2.3.2	Frames	13
2.3.3	Redes Semânticas	15
2.3.4	Regras	17
2.3.5	Grafos Conceituais.....	18
2.3.6	XML	18
2.4	Tecnologia De Informação X Gestão Do Conhecimento	19
2.4.1	Tipos de Tecnologias	22
2.4.2	Técnicas para Organização da Informação	27
2.4.3	Técnicas para Modelagem dos Requisitos de uma Solução.....	29
3	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE – DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO MÉDICO	33
3.1	Padrões em Informática na Saúde.....	34
3.2	Domínio dos Processos de Diagnóstico e Tratamento Médicos	36
3.2.1	Descrição textual dos processos	37
3.2.2	Representação dos processos usando diagramas	41
3.2.2.1	Diagrama de Casos de Uso.....	41

3.2.2.2 Diagrama na Notação BPMN	46
3.3. Alguns Métodos Aplicados a Sistemas Médicos no Brasil e em Outros Países	48
3.3.1 Electronic Medical Record – EMR.....	48
3.3.2 Computer-Based Provider Order Entry – CPOE.....	48
3.3.3 Clinical Decision Support (CDS)	48
3.3.4 Personal Health Record (PHR).....	49
3.3.5 Evidenced Based Medicine (EBM)	50
3.3.6 Business Intelligence para Gestão da Saúde	51
4 MODELO PROPOSTO PARA GESTÃO INTELIGENTE NO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE PACIENTES	52
4.1 Definição Do Modelo Proposto.....	52
4.1.1 Representação do Modelo Proposto usando Diagrama de Casos de Uso	54
4.1.2 Representação do Modelo Proposto usando Diagrama na Notação BPMN	59
4.2 Novas Funcionalidades, sua Importância e Justificativas	61
5 CONCLUSÃO	64
5.1 Contribuições Do Trabalho	64
5.2 Trabalhos Futuros	65
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dados X Informações X Conhecimento	8
Figura 2 - Interação da Informática e Representação do Conhecimento.....	12
Figura 3 - Modelo de Rede Semântica	16
Figura 4 - A Cadeia Do Conhecimento – Ciclo De Inovação.....	23
Figura 5 - Modelo do Sistema de Diagnóstico e Tratamento Médicos	45
Figura 6 – Diagrama de Processo de Negócio(Business Process Diagram – BPD)Diagnóstico e Tratamento Médicos	47
Figura 7 - Diagrama de Casos de Uso do Modelo Proposto.....	58
Figura 8 - Diagrama Proposto para Processo de Negócio(Business Process Diagram – BPD) - Diagnóstico e Tratamento Médicos.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Conhecimento Tácito X Conhecimento Explícito.....	9
Tabela 2 - Processos De Gestão Do Conhecimento E Tecnologias De Apoio	26
Tabela 3- Simbologia do BPMN	32
Tabela 4 - Atores do Modelo	42
Tabela 5 - Casos de Uso do Modelo.....	43
Tabela 6 - Atores do Modelo Proposto.....	54
Tabela 7 - Casos de Uso do Modelo Proposto	56
Tabela 8 - Funcionalidades, Melhorias propostas e Justificativas	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	- Bussiness Intelligence
BPD	- Business Process Diagram
BPMI	- Business Process Management Initiative
BPMN	- Business Process Modeling Notation
CDS	- Clinical Decision Support
CPOE	- Computer-based Provider Order Entry
CRM	- Customer Relationship Management
DSS	- Decision Support Systems
EBM	- Evidence-Based Medicine
EMR	- Electronic Medical Record
ERP	- Enterprise Resource Planning
GC	- Gestão do Conhecimento
IA	- Inteligência Artificial
KBS	- Knowledge Based Systems
KMS	- Knowledge Management System
PHR	- Personal Health Records
SAD	- Sistemas de Apoio à Decisão
TI	- Tecnologia da Informação
UML	- Unified Modeling Language
XML	- eXtensible Markup Language

1 INTRODUÇÃO

O progresso no desenvolvimento de sistemas e a quantidade de informações para área médica estão numa velocidade acelerada em todo o planeta. Consequentemente, existe uma crescente dificuldade na pesquisa de informações e na obtenção de soluções para se buscar um diagnóstico e tratamento mais adequados. A partir desta dificuldade e de outras, surgiram algumas soluções que visam o desenvolvimento de sistemas de computador para oferecer um maior e melhor suporte no cuidado a pacientes, assegurando qualidade, assim como apoio nas decisões médicas, na gestão de processos hospitalares, planejamentos internos e para pesquisas médicas.

A informática na medicina consiste na prática e na teoria dos processos médicos usando os computadores como apoio, onde estes aspectos foram fortemente expandidos na última década. As mudanças tecnológicas vão desde o suporte primário aos processos administrativos, passando aos cuidados médicos no ambulatório à internação do paciente, seguidos da prevenção e recuperação da saúde, reabilitação, e cuidados médicos em casa.

O domínio da informática na medicina é definido pela intersecção entre os termos “medicina” e “informática” ou “saúde” e “informação”. O primeiro termo indicando a área de pesquisa e o segundo a sua metodologia. Ambos desenvolvem modelos para suas aplicações e teorias. Dentro de um conjunto, pode ser observado que a ciência de informação médica é a ciência de usar ferramentas sistema-analíticas para desenvolver procedimentos (algoritmos) para gerência, controle do processo, tomada de decisão e análise científica do conhecimento médico. Sendo assim, há o desenvolvimento e validação de seus métodos e formas de aquisição, processos e interpretação de dados dos pacientes com a ajuda do conhecimento obtido das pesquisas científicas. Os computadores são os veículos usados para atingir os objetivos mencionados anteriormente, através dos registros de pacientes, processamento de imagens e das práticas preliminares aplicadas aos pacientes para o cuidado de sua saúde.

Consistem das práticas preliminares e avançadas, através do ato de processar informações, algumas das atividades dos médicos tais como obtenção e registro de

informações sobre o paciente, consultas aos seus colegas de profissão, pesquisa de literatura científica específica, planejamento de procedimentos diagnósticos, estratégias de tratamento, interpretação de resultados de laboratório e estudos radiológicos ou condução de estudos epidemiológicos. Embora a decisão diagnóstica final seja baseada em tais práticas, esta é orientada individualmente ao paciente, de acordo com suas circunstâncias e expectativas pessoais. A decisão final a respeito da terapia ou tratamento a ser selecionado requer experiência e introspecção, compreendendo aspectos teóricos e práticos, baseados no conhecimento e na experiência derivados dos processos da medicina e de saúde, mas que também tem efeito ético, aspectos legais e acima de tudo, deve ser uma decisão sábia. Estas qualidades são insubstituíveis para a formalização de um diagnóstico e tratamento preciso.

Visando a execução das práticas médicas, certos modelos e técnicas para o processamento das informações obtidas dos pacientes foram divididos em grupos. Estes modelos e técnicas são categorizados em arquiteturas e tecnologias para desenvolvimento de sistemas de informação em saúde, segurança, encriptação, assinatura eletrônica e assinatura digital, sistemas de apoio à decisão em atenção à saúde, tecnologias de gestão de dados de sinais biológicos e imagens digitais, tecnologias de redes de computadores e padrões de troca de mensagens, informações e protocolos de serviços para comunicação e interação entre diferentes sistemas de atenção à saúde e sistemas de telemedicina.

As arquiteturas e tecnologias para desenvolvimento de sistemas de informação em saúde caracterizam-se por prontuários eletrônicos de pacientes, sistemas de informatização hospitalar para faturamento, controle de estoques, farmácia, sistemas de gestão de fluxos de trabalho e outros. Como Sistemas de Apoio à Decisão em atenção à saúde são usadas técnicas de processamento de imagens, inteligência artificial e modelos estatísticos ("Medicina baseada em Evidências"). Caracterizam as Tecnologias de gestão de dados de sinais biológicos e imagens digitais como Sistemas de Informações Radiológicas e Sistemas de Intercâmbio e armazenagem de Imagens Médicas.

Este trabalho visa criar um modelo para melhoria dos Processos de Diagnóstico

e Tratamento Médicos usando as tecnologias e métodos aplicados à Gestão do Conhecimento, Business Intelligence(BI) e Sistemas de Apoio a Decisão(SAD).

1.1 Motivação

Mais do que em outros tipos de organizações, o segmento hospitalar requer um nível maior de sucessos em seus processos internos, pois neste caso, a vida humana se encontra envolvida. A principal motivação para o desenvolvimento dos Sistemas de Apoio à Decisão em Medicina (SAD) reside no aumento progressivo da quantidade de dados, informações e conhecimentos que o médico de hoje deve utilizar para exercer adequadamente a sua profissão. Esta explosão de informações atinge o médico de diversas maneiras, provendo diagnósticos e terapêuticas novas ou de difícil estabelecimento, aparecimento de novos princípios químicos, inovações da área da biologia molecular, desenvolvimento de novas drogas, surgimento de informações sobre interações de drogas as quais ontem eram desconhecidas e hoje são críticas por ocasião da nova prescrição.

Uma das motivações para desenvolver este trabalho é decorrente da crescente disponibilização de informações, criando para um ambiente médico a obrigação de acesso à busca de atualização e conhecimento de forma rápida e eficiente. Sendo assim, um dos fatores de maior importância para estas organizações são a maior demanda e necessidade de qualidade de saúde.

O desconhecimento de dados relevantes para novos diagnósticos e tratamentos existentes na base de dados de um hospital, a separação física dos dados em diferentes sistemas de gestão e as técnicas para recuperação de informações derivadas desta gama de informações são os fatores fundamentais para a apresentação de um modelo que objetiva integrar processos e conhecimentos.

1.2 Objetivos

Os sistemas médicos empregados em hospitais são em grande parte de manutenção de registros dos pacientes, que embora incluam os processos administrativos e clínicos já pré-definidos na organização, limitam-se a cadastros e relatórios pré-formatados. Nos hospitais brasileiros, temos os Sistemas de Apoio a

Decisão (SAD) que na forma mais convencional emitem sugestões de diagnósticos e possíveis tratamentos a partir dos dados fornecidos ou já existentes nos sistemas internos de cadastros de pacientes (armazenamento de registros), que são classificados e estruturados para gerarem uma saída de acordo com a solicitação efetuada no sistema.

Alguns casos de sucesso em outros países apresentam esta funcionalidade, como o QMR e Illiad (Medicina Interna) e ainda o programa de dor abdominal (de Dombal). Este último, após avaliação bem-sucedida em vinte mil casos, é de utilização obrigatória nos serviços de pronto atendimento da Inglaterra. Adicionalmente, o sistema especialista Hipernet - para o diagnóstico em Hipertensão Arterial, desenvolvido no CIS-EPM em 1990 - também oferece a mesma funcionalidade. Neste caso, a partir dos dados fornecidos, o sistema indica qual é a chance do paciente ter alguma das nove etiologias diagnósticas da Hipertensão Arterial. Alguns sistemas no diagnóstico sugerem uma determinada ação, como o sistema Mycin ao indicar a terapia antibiótica adequada ao tipo de infecção do paciente.

Têm-se também soluções que fazem parte de sistemas cadastrais - como os sistemas de gerenciamento de informações, os quais atuam mesmo na ausência de solicitação. Como exemplo, o Sistema Help - um sistema integrado de informação hospitalar, desenvolvido em Utah nos EUA - emite avisos e alarmes na presença de dados anormais de exames de laboratório, de terapia medicamentosa e de estudos radiológicos.

O presente trabalho propõe uma apresentação de um modelo evoluído de um sistema de Gestão do Conhecimento na área médica, que visa a coleta e tratamento de informações relevantes aos processos de diagnósticos e respectivos tratamentos estabelecidos, contribuindo para o aumento do desempenho e eficácia a partir do uso de técnicas de Business Intelligence (BI) e Sistemas de Apoio a Decisão (SAD). Como técnicas de BI serão usadas inicialmente processo de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoração de informações que oferecem suporte a gestão de negócios, e para SAD a partir da definição das entradas, usadas para atribuir fatos, números e características para serem analisadas, definição das saídas,

usada pelo usuário do sistema afim deste poder analisar as decisões que devem ser feitas e quais são as em potencial e a definição da tomada de decisão, onde o usuário deve realizar a tomada de decisão a partir de uma classificação ordenando os resultados com um critério próprio.

São parte desta apresentação, os diagramas propostos para os processos de diagnóstico e tratamento médico, que consistem nos dados de entrada na coleta, do armazenamento e processamento de informações e modelos propostos para implementação de técnicas de BI e SAD. Com esses dados organizados e acessíveis será possível obter uma análise do que for mais relevante ao processo de gestão do conhecimento, identificar potenciais ameaças e oportunidades.

1.3 Organização do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos. Abaixo uma breve descrição do conteúdo de cada capítulo a ser apresentado.

Neste primeiro esta a introdução, contendo uma breve descrição sobre a atuação da Informática Médica, a motivação para elaboração do trabalho aqui apresentado e os objetivos da proposta a ser especificada no decorrer deste texto.

No segundo capítulo é feita uma revisão conceitual sobre gestão do conhecimento onde se busca apresentar de modo claro os conceitos e elementos dessa gestão, enfocando os processos correspondentes à sua geração e distribuição. São mostradas ainda as técnicas de inteligência artificial aplicáveis a ela e em quais áreas podem ser aplicados os conceitos de Gestão do Conhecimento: Aplicações em organizações de inteligência artificial, lógica fuzzy, redes neurais, sistemas especialistas e outros; Business Intelligence, Datamining e datawarehouse, Sistemas de apoio à decisão, Sistemas de informação gerenciais e Valor da informação.

No terceiro capítulo serão apresentados os modelos dos processos de Diagnósticos e Tratamentos Médicos de forma generalizada para uma organização médica. Serão descritos os atores, atividades e demais componentes envolvidos em cada processo.

No quarto capítulo será apresentado o modelo proposto onde serão aplicadas técnicas de Business Intelligence, Sistemas de Apoio a Decisão e Gestão do Conhecimento, para melhoria dos processos anteriormente mencionados, gerando assim um modelo inteligente para Gestão de Conhecimento dentro de uma organização médica.

Por fim, é apresentadas à conclusão e as melhorias que podem ser obtidas com alterações neste modelo.

2 FUNDAMENTOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

A gestão do conhecimento pode ser definida como uma metodologia que promove o desenvolvimento, incorporação, compartilhamento e proteção do conhecimento na Organização.

O termo Gestão do Conhecimento foi utilizado pela primeira vez em 1995, por Davenport e Prusak, época em que a reengenharia estava a todo vapor nas organizações causando perdas de pessoas-chaves (FIGUEREDO, 2005 apud ANKLAM, 2002). Devido ao conhecimento estar enraizado na experiência humana e no contexto social, geri-lo bem significa prestar atenção às pessoas, à cultura e à estrutura organizacional, bem como à tecnologia que é fundamental para a partilha e uso do conhecimento nas grandes organizações. Segundo Figueredo (apud Telles e Texeira, 2002), a Tecnologia da Informação oferece ferramentas para auxílio no compartilhamento do conhecimento dentro das organizações, mas seu papel não deve ser condição essencial para viabilizar a implantação dos modelos para gestão do conhecimento.

Koenig, Figueredo (apud Swartz, 2003), afirma que a Gestão do Conhecimento está hoje em seu terceiro estágio, tendo seu estágio inicial focado na preocupação com a tecnologia, seguido da preocupação com a administração de recursos humanos, estando, no presente momento, preocupada em construir taxonomias.

Neste capítulo o objetivo será de apresentar definições e tipos acerca do conhecimento, principal objeto de estudo na Gestão do Conhecimento, seguido da apresentação da importância e conceitos aplicados na gestão da tecnologia, da informação e taxonomias.

2.1 Algumas definições de Conhecimento

O tema "conhecimento" inclui, mas não está limitado, às descrições, hipóteses, conceitos, teorias, princípios e procedimentos que são ou úteis ou verdadeiros. O conhecimento distinguiu-se da mera "informação" porque está associado a uma intencionalidade. Tanto o conhecimento quanto a informação consistem de declarações verdadeiras, mas o conhecimento só pode ser considerado informação

com um propósito ou uma utilidade. Associamos informação à semântica. Conhecimento está associado com pragmática, isto é, relaciona-se com alguma coisa existente no "mundo real" do qual temos uma experiência direta. O conhecimento pode ainda ser aprendido como um processo ou como um produto, isto é quando nos referimos a uma acumulação de teorias, idéias e conceitos.

Apesar de existirem diversas definições de conhecimento, um traço comum a maior parte delas é a tentativa de se distinguir entre dado, informação e conhecimento. Os dados são quaisquer registros ou indícios relacionáveis a alguma entidade ou evento. Gramaticalmente, informação (do latim *informatione*) é o ato ou efeito de informar ou informar-se; comunicação; indagação, devassa; conjunto de conhecimentos sobre alguém ou alguma coisa; conhecimentos obtidos por alguém. O que há em comum entre eles, segundo alguns estudiosos, é a hierarquia entre os termos que pode ser sintetizada na Figura 1.



Figura 1 - Dados X Informações X Conhecimento

2.2 Tipos de Conhecimento

Na Gestão do Conhecimento, segundo Figueredo (2005), o conhecimento pode ser classificado em três tipos: Conhecimento tácito, explícito e potencial. Compreender a disposição dos diferentes tipos de conhecimento e avaliá-los no contexto de competitividade e dos objetivos de negócios auxiliam sensivelmente a adoção, direção e condução estratégica das práticas da Gestão do Conhecimento. Na

Tabela 1, será apresentado um breve resumo dos tipos de conhecimento mais usados.

CONHECIMENTO TÁCITO (SUBJETIVO)	CONHECIMENTO EXPLÍCITO (OBJETIVO)
Conhecimento da experiência (corpo)	Conhecimento da racionalidade (mente)
Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento sequencial (lá e então)
Conhecimento análogo (prática)	Conhecimento digital (teoria)

Tabela 1- Conhecimento Tácito X Conhecimento Explícito

2.2.1 Conhecimento Tácito

Conhecimento Tácito é o conhecimento contido na cabeça das pessoas, trata-se do conhecimento genuíno e mais importante nas empresas. Este tipo de conhecimento está associado à capacidade de agir das pessoas, às suas habilidades, experiências, competências, raciocínio, modelos mentais, conclusões, geração de idéias, opiniões, emoções, valores, intuição, etc.

O conhecimento tácito é criado e compartilhado entre as pessoas nas suas relações de interação com o mundo, pode ser construído nas experiências práticas e trocas espontâneas entre as pessoas.

O maior desafio, segundo administradores do conhecimento, é que o conhecimento tácito permanece “embutido” na cabeça das pessoas. A Gestão do Conhecimento tem um papel de estimular um ambiente que propicie a vontade nas pessoas de melhorar e estar em constante motivação para oferecer de melhor de si para empresas e seus clientes.

Este tipo de conhecimento influencia nas estruturas mentais que se formam durante toda a vida da pessoa. A maneira e a eficácia como cada um interpreta seus desafios e problemas são fortemente influenciados por um conjunto de fatores

existentes em cada pessoa.

2.2.2 Conhecimento Explícito

Conhecimento Explícito é o conhecimento resultante do conhecimento tácito. Pode ser a “materialização” do conhecimento de alguém para ser transferido, transmitido, comunicado, repassado, compreendido por outras pessoas. Para que este tipo de conhecimento seja gerado é necessário que o detentor compartilhe e concorde em transferir a outra pessoa.

Conhecido como potencializador do conhecimento tácito, tem grande potencial de gerar conhecimento, pois, apesar de não ter sua atualização automática como o tácito, seu resultado está produzindo novos conhecimentos.

Este conhecimento pode ser materializado ou não através de documentos, esquemas, etc. A participação do conhecedor é fundamental na explicitação do conhecimento, entretanto o processo permite e conta com diversos colaboradores, atuando como facilitadores.

Geralmente o conhecimento das pessoas vai além do que elas pesam saber, mais do que podem expressar, produzindo assim o conhecimento explícito. Desta forma é preciso vasculhar e especular verdadeiramente o conhecimento tácito, contextualizando-o e assim gerando melhores resultados.

2.2.3 Conhecimento Potencial

O conhecimento potencial é ainda pouco reconhecido por autores e estudiosos, no entanto é extremamente relevante nas empresas e na Gestão do Conhecimento. Ele surgiu da evolução da tecnologia da informação e da capacidade de manipulação dos dados dos computadores.

Este tipo de conhecimento está associado ao conhecimento obtido da análise e extração de grandes volumes de dados. Estes dados armazenados sozinhos pouco significam, a não ser quando são feitas combinações, questionamentos, especulações a partir das quais obtemos informações preciosas. A partir das informações obtidas a empresa pode seguir novos rumos, dar direção, guiar ações estratégicas, e assim

conduzir uma nova companhia, tendo em suas mãos o poder de melhorar seus processos para tomada de decisões fundamentais.

Existem várias tecnologias que surgiram para facilitar a obtenção deste tipo de conhecimento nas empresas. Conceitos com Business Intelligence, estão cada vez mais difundidos entre as empresas, e com o uso de ferramentas como: Data Mining (Mineração de Dados), Olap, banco de dados multidimensional (MOLAP), Data Marts, etc. , quando utilizados em conjunto, alavancam o conhecimento potencial de uma empresa.

A partir do conhecimento embutido em dados cadastrais, pesquisas isoladas, entre outros, vão surgindo ricos e grandes legados de dados de clientes e mercado entre outros. O processo de alavancar o conhecimento potencial consiste em garimpar e manipular as bases de dados existentes, tentando assim obter padrões de comportamento, regras de negócio e preferências. As respostas provenientes deste processo de “garimpo” de dados podem ser utilizadas pelos mais variados setores da organização, servindo de instrumento estratégico para melhoria constante dos serviços oferecidos pela organização.

Nesta dissertação este será o tipo de conhecimento mais focado, a partir dele será possível obter-se dados, informações e padrões na área médica, para os processos de diagnóstico e tratamento médicos.

2.3 Como representar o Conhecimento

A forma de representação do conhecimento pode ser definida como a formalização e a estruturação do conhecimento adquirido no processo da aquisição ou desenvolvimento do conhecimento. Para se escolher a forma de representar o conhecimento tem-se que conhecer o domínio do problema e como resolvê-lo. A partir das definições do problema e soluções possíveis, podem ser definidos os métodos que poderão ser usados na sua representação, conforme apresentada na Figura 2.

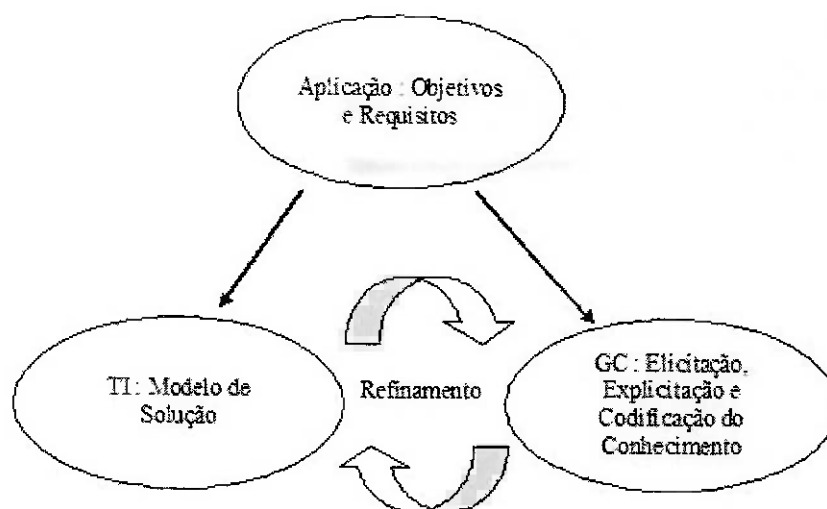


Figura 2 - Interação da Informática e Representação do Conhecimento

Pelos mecanismos de representação, os formalismos de IA, o conhecimento é codificado através de objetos, atributos, ações e é processado através de estruturas e procedimentos (CAMARGO, 1999). Para representar o desempenho de especialistas humanos, o sistema deve possuir não só um conjunto de informações, mas também, a habilidade de utilizá-las na resolução de problemas de forma criativa, correta e eficaz. Esta habilidade representa uma série de palpites e regras intuitivas que o especialista utiliza para resolver os problemas; sua aplicação possibilita, de uma maneira mais econômica, a chegada a soluções aceitáveis, embora nem sempre ótimas (CAMARGO, 1999).

Uma das maneiras de aumentar a precisão de retorno de conhecimento em sistemas de busca e facilitar sua representação é utilizar linguagens de representação do conhecimento. Muitas linguagens de metadados estão sendo desenvolvidas para permitir a indexação de fontes de informação e conhecimento através de sua representação e armazenamento em documentos da Web. Dentre essas linguagens destaca-se XML, descrita nos tópicos a seguir, como mais uma de representação de conhecimento (JULIANI, 2002 apud MARTIN, 1999).

Existem muitas formas de representação do conhecimento através de formalismos computacionais, *scripts*, *frames*, redes semânticas, regras, grafos conceituais, representações formulário e os conceitos, objetos e fatos, que são detalhados a seguir.

2.3.1 Scripts

Os *scripts* são estruturas de informação que auxiliam a compreensão de situações do comportamento padronizado. Os *scripts* são úteis porque, no mundo real há padrões para a ocorrência de eventos. Contudo, o conceito de um *script* não é compartilhado por todos já que cada memória compreende um *script* sobre uma experiência a partir do próprio ponto de vista. Portanto a teoria dos *scripts* não é uma teoria completa. Os *scripts* contêm o conhecimento normativo, mas não o conhecimento da experiência.

Os Pacotes de Organização de Memórias (MOPs - *Memory Organization Packets*) representam um conceito desenvolvido por Schank (1982) para representar eventos padronizados. Os MOPs são uma evolução dos *scripts*. Os MOPs são organizados em estruturas que reúnem eventos similares através de abstrações e hierarquias do tipo "todo-parte". Quanto ao conteúdo, os MOPs são estruturas de conhecimento que representam experiências. MOPs representam eventos através de cenas que abrangem situações e são representadas por informações normativas e descritivas. As cenas são suposições associadas a situações de uma experiência e, conseqüentemente, estão sujeitas a mudar com a experiência. Os MOPs diminuem a redundância e permitem a percepção das informações sob vários pontos de vista, traduzindo as expectativas dos diversos participantes de uma determinada situação.

Os MOPs são a entidade básica da Memória Dinâmica e permitem representar computacionalmente um modelo de organização de memória que compreende recordar, entender, experimentar e aprender.

2.3.2 Frames

Um *frame* é uma estrutura de dados que representa uma entidade através de suas características e potenciais habilidades. Suas características estão representadas por

pares atributo-valor e as potencialidades são representadas por métodos. O uso de frames na representação do conhecimento significa estruturar através de um quadro ou armação, o conhecimento sobre um determinado objeto, conceito ou situação.

Sua organização é feita de forma a agrupar em um único lugar toda a informação sobre qualquer objeto particular e são orientados semanticamente. Nos frames, as informações estão disseminadas em diversos dispositivos como os atributos e seus valores, os métodos a eles vinculados e todas as configurações possíveis desses dispositivos. A partir das evidências de que uma pessoa não analisa situações novas a partir do zero para depois construir novas estruturas de conhecimento, para descrever estas situações foram criadas coleções de estruturas representando o conhecimento anterior. Esta é uma estratégia de organização do conhecimento em que situações, não estratégias de solução de problemas, são representadas.

A representação por quadros é composta de pequenas bases de dados que colecionam estruturadamente grupos relacionados de informação. É necessário ter-se conhecimento sobre o cenário a ser representado na medida em que são representadas todas as questões envolvidas. Além disso, todas as questões devem estar associadas a um quadro, que será uma coleção de questões relativas a uma situação hipotética.

Genericamente um frame é constituído de um nome, um conjunto de slots (atributos), com os respectivos valores que caracterizam o conceito e, finalmente, um conjunto de métodos para a utilização do conceito representado e para sua atuação e comunicação. Algumas vezes, pela semelhança com a Programação Orientada a Objetos (POO), os frames são referidos como classes, permitindo a exploração da propriedade de herança dentro da hierarquia das classes. Assim, objetos são definidos por meio de classes e instâncias, nos quais um conjunto de atributos (slots) e métodos associados a estes estruturam toda a informação relativa aos objetos definidos, bem como toda a comunicação destes com outros objetos do sistema por meio de mensagens.

A representação por frames provê uma computação eficiente já que substitui a dedução pela união de estruturas e descreve conceitos do mundo indicando as suas

propriedades típicas, não fazendo declarações sobre o que é verdadeiro ou falso. São várias as vantagens do uso de frames, que podem ser citadas como sendo uma representação mais próxima dos objetos do mundo real, possibilitando facilidade de entendimento, modificação e manutenção por serem modelos simples e expressivos e coligirem toda a informação disponível sobre um objeto particular ou sobre uma classe de objetos em um só lugar.

Esta forma de representação do conhecimento também oferece algumas desvantagens que podem ser citadas como a inexistência de uma definição verdadeira entre níveis e metodologia de desenvolvimento, sua característica unidimensional limita o número das relações descritas e também não representa bem a heurística e dificulta o processo de depuração do sistema.

O maior problema no uso dos sistemas baseados em frames reside na livre possibilidade de alteração e/ou cancelamento de slots, o que pode levar-nos à impossibilidade de expressar certas verdades universais, impedindo a formação de uma base de conhecimento que possa ser considerada absoluta, ou perfeitamente suficiente, para a maioria dos domínios do mundo real.

2.3.3 Redes Semânticas

As redes semânticas são grafos direcionados ligados por nós para representar objetos e conexões e a relação entre objetos. A rede semântica é usada para representar elementos de uma representação tal como uma classe, suas instâncias e suas características. Seus arcos são direcionados e representam as relações entre os atributos.

No método anterior, uma tripla objeto-atributo-valor é utilizada para representar conhecimentos sobre um determinado objeto. Redes semânticas podem ser definidas, basicamente, como a representação de conhecimentos de vários objetos, como se fosse um conjunto de triplas objeto-atributo-valor, ou como uma forma de representar vários objetos e diversos atributos desses objetos.

Esquemáticamente, as redes semânticas são representadas como um conjunto de nós (ou nodos) que são ligados por meio de arcos, no qual cada nodo representa um

objeto, uma entidade conceitual ou um evento e cada arco representa o relacionamento existente entre cada par de nodos, cada qual representando um determinado fato. À medida que novos fatos vão sendo associados, cada nodo pode ser ligado a outros nodos, proporcionando o desenvolvendo da rede, como exemplo tem a Figura 3.

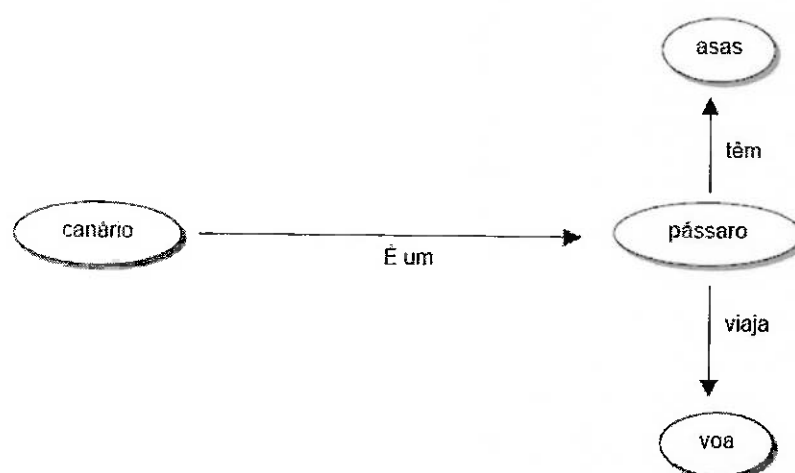


Figura 3 - Modelo de Rede Semântica

As redes semânticas apresentam vantagens e desvantagens. Como vantagens podem ser citadas a herança que permite que o seu desenvolvimento tenha uma determinada hierarquia para os objetos, admitindo, com isso, que qualquer "objeto-filho" (subclasse) herde automaticamente todas as propriedades do "objeto-pai" (superclasse), fazendo com que o conhecimento não tenha que ser representado explicitamente, o que simplifica a sua representação na base de conhecimento, a flexibilidade onde os nodos e arcos podem ser adicionados à medida que novos fatos são conhecidos e a simplicidade que existe devido à representação de conhecimentos através de simples triplas (nodo-arco-nodo).

Dentre as desvantagens, destaca-se a tendência a serem grandes devido à duplicação dos nodos (como exemplo, se quiséssemos adicionar uma avestruz na rede, a qual sabe que é um pássaro, mas não voa, teríamos que duplicar a associação como o nó pássaro), a existência de dificuldade de modificar a rede semântica

quando um nó é apagado da rede (devem-se ligar os nós que permaneceram, a fim de garantir que informações nela contidas não sejam perdidas) e o tempo de pesquisa (que é o problema da "explosão combinatória" na busca da solução de um determinado problema, isto é, dependendo do tipo de conexão existente, uma quantidade significativa de nodos, ou até mesmo todos, podem ser pesquisados).

Dependendo da área de domínio do problema, as redes semânticas podem ser inviáveis ou, até mesmo, impossíveis, visto que necessitariam de uma grande e complexa representação e isso, certamente, causaria problemas de entendimento e consistência da própria rede.

2.3.4 Regras

As regras são seqüências lógicas compostas por premissas (antecedentes) e conclusões (conseqüências). Ambos, premissas e conclusão, são fatos. O antecedente tem a intenção de verificar se o fato é verdadeiro ou falso. Quando o fato que compõe o antecedente é verdadeiro, a conclusão é disparada. O antecedente pode ser composto por vários fatos conectados através de operadores tais como E, OU e NÃO. As conclusões, geralmente, modificam ou assinalam valores aos atributos de um objeto, chamam métodos ou disparam outras regras (JULIANI, 2002).

Em geral uma regra é representada por um conjunto de condições, conclusões e ações. Segundo Juliani em 2002 (apud Harmon e Scott (apud FILHO, 1996)), "as condições são verdadeiras, a regra é 'disparada' e as ações são desencadeadas". Ou seja, uma regra é uma forma de conhecimento procedural, associando uma informação a alguma ação (JULIANI, 2002 apud DURKIN, 1994).

As regras constituem-se de duas partes: a primeira, chamada de antecedente ou premissa ou condição ou parte If (se); a segunda, chamada de conseqüente ou conclusão ou ação ou parte Then (então). Por exemplo:

- IF os juros estão altos THEN haverá inadimplência.

Além disso, as regras podem possuir conectivos ligando seus antecedentes. Estes podem ser AND ou OR, como no exemplo abaixo:

- IF os juros estão altos AND estamos em ano de eleições THEN existe probabilidade de redução de taxas.

Segundo Juliani (apud LEMOS, 1997), as regras são apropriadas para representar conhecimentos originários de recomendações, diretrizes ou estratégias e para a resolução de problemas quando o domínio do conhecimento é resultante de proposições empíricas que foram desenvolvidas ao longo do tempo através da experiência de especialistas.

Assim, Juliani (apud Durkin, 1994) define cinco tipos de regras distintas: “as regras de relacionamento, de recomendação, diretivas, de estratégia e heurísticas, que além de representarem diferentes tipos de conhecimento, representam os diferentes paradigmas de resolução de problemas (de interpretação, de diagnóstico, do projeto)”.

2.3.5 Grafos Conceituais

Os grafos conceituais são uma variedade da rede semântica que herdam a força de representar significados (CAMARGO, 1999 apud SOWA, 1984). Uma definição completa é dada por Camargo (apud Cyre, 1997). *"Um grafo conceitual é um diagrama bipartido, finito, conectado, consistindo em um conjunto rotulado de nós de conceitos, um conjunto rotulado de nós de relações conceituais e um conjunto de (diretos) vínculos conceitos e nódulos de relação."* Um grafo conceitual é um formalismo que inclui as características desejadas para modelar a semântica da linguagem natural. Eles têm sido usados para representar o significado na compreensão da linguagem natural (CAMARGO, 1999 apud LUGER & STUBBLEFIELDS, 1993).

2.3.6 XML

Juliani (apud Light, 1999) define XML (Extensible Markup Language) como “um sistema de codificação no qual qualquer tipo de informação ou conhecimento pode ser distribuído através da Internet”.

De acordo com Juliani (apud Furtado, 2000), XML é “linguagem de marcação

de dados que provê um formato para descrever informações estruturadas, ou seja, documentos que contêm uma estrutura clara e precisa da informação que é armazenada em seu conteúdo”.

A Internet possui como principal característica a distribuição de informações e conhecimentos através de documentos, que são apresentados normalmente pelos navegadores. O XML possibilita uma melhor estruturação da informação e do conhecimento circulante na Web, à medida que permite a definição de documentos no quais são separados: conteúdo, significado e apresentação. Dessa forma, os documentos disponibilizados em XML na Internet poderão ser indexados de forma mais precisa que as tradicionais páginas escritas em HTML.

O HTML e o XML derivam da mesma linguagem, ambos identificam elementos em uma página e ambos utilizam sintaxes similares. O HTML descreve a aparência e as ações em uma página na Rede, enquanto o XML descreve o que cada trecho de dados é ou representa, ou seja, o conteúdo do documento (JULIANI, 2002 apud FURTADO, 2000).

Em XML o conhecimento é estruturado através da criação de tags (<experiência>, <título>, <autor>, etc.) que permitem identificar as informações do documento, diferentemente do exemplo em HTML em que o mesmo conteúdo se encontra desestruturado e as tags representam apenas a aparência dele.

2.4 Tecnologia de Informação X Gestão do Conhecimento

Apesar da troca de conhecimento não ser algo comum nas empresas, o processo de codificar e transmitir conhecimentos já é uma tradição. Exemplo disto são os programas de treinamento e desenvolvimento, as políticas organizacionais, os relatórios e os manuais (Leite, 2001). Mas conforme o mencionado por Alavi e Leider (1999) o que é novo na área de gestão do conhecimento é o potencial de utilizar tecnologias de informação modernas. Fato também abordado por Silveira (2004): "A Tecnologia da Informação possibilita que o conhecimento de uma pessoa ou de um grupo seja extraído, estruturado e utilizado por outros membros da organização e por seus parceiros de negócios, no mundo todo. A tecnologia ajuda

também na codificação do conhecimento e, ocasionalmente, até mesmo em sua geração." Desta forma, podemos resumir que os sistemas de informação podem promover aprendizagem organizacional capturando, codificando e distribuindo tanto o conhecimento explícito quanto o tácito. Uma vez que a informação tenha sido coletada e organizada em um sistema, pode ser utilizada muitas vezes. O conhecimento pode ser preservado como memória organizacional, para treinar futuros funcionários ou ajudá-los no processo de decisão.

A Tecnologia da Informação (TI) tem papel importante na Gestão do Conhecimento, como habilitadora de processos de negócios que visam criar, armazenar, disseminar e aplicar conhecimento. É exatamente dentro deste contexto que surge o Knowledge Management Systems (KMS), ou seja os Sistemas de Gestão do Conhecimento. Xu e Quaddus (2005) caracterizam o KMS como sendo uma maneira mais eficiente e sistemática de gerenciar conhecimento, que envolve a utilização de tecnologia de informação e outros recursos organizacionais para gerenciar o conhecimento estrategicamente.

Pode-se considerar que a utilização da Tecnologia da Informação para a gestão do conhecimento tem seus primórdios nos anos 70, quando esta passa de um foco voltado ao processamento de dados para um foco voltado à informação, exemplificado pela criação dos sistemas de suporte à decisão gerencial (DSS *decision support system*) e nos sistemas de informação gerencial (MIS *management information system*).

Nos anos 80, a evolução se direciona para os sistemas da informação baseados no conhecimento (KBS *knowledge-based information systems*), tendo os sistemas especialistas (*expert systems*) como sua face mais visível.

Esses sistemas desdobraram-se em inúmeras linhas de atuação, indo desde a utilização de sistemas baseados em inteligência artificial e modelos matemáticos e estatísticos para criar o conhecimento a partir do cruzamento de dados e informações presentes em bases de dados, como por exemplo, o *data mining e data warehousing*, até a representação do conhecimento em sistemas especialistas e redes neurais que procuram automatizar a tomada de decisões. Também os sistemas KBS podem

melhorar a dinamicidade (facilidade de registro e sua manutenção por meio do uso de regras e modelos) da representação do conhecimento explícito das vivências registradas.

Dos anos 90 até os dias atuais, a evolução e a disseminação da internet (e intranets) têm concentrado as principais aplicações da Tecnologia da Informação para a gestão do conhecimento. Esta evolução incorpora e integra alguns tipos de KBS, trazendo-lhes novas funcionalidades, como, por exemplo, os recursos multimídia e hipertexto, facilitando sua interatividade tanto para uso individual quanto em grupo. Exemplos dessa integração são as ferramentas de apoio de trabalho em grupo, suportadas por mecanismos de gerenciamento de documentos eletrônicos, ferramentas de navegação inteligente na internet, etc.

A internalização e a socialização também são conversões importantes para a formação da memória organizacional. A primeira pode ser em parte ajudada pela Tecnologia da Informação (tanto recursos KBS, como Intranets/Internet que são mostradas na próxima subseção), mas é mais influenciada pelas redes e comunidades de prática. A segunda praticamente independe da TI, ocorre apenas se houver um trabalho face a face, seja em equipes formais, ou em redes e comunidades informais.

Os recursos de TI facilitam o trabalho em rede, podendo manter os conhecimentos descentralizados junto aos locais em que são mais gerados e/ou utilizados e melhorando o grau de interatividade do usuário com os registros de conhecimentos. A TI é efetivamente útil para a Gestão do Conhecimento, se for empregada utilizando-se a interatividade dos sistemas com a atividade humana.

O emprego de sistemas/tecnologias de informação na empresa deve ser condicionado às definições e escolhas da estrutura organizacional e não o contrário, cabendo a esses sistemas o papel de facilitadores na existência dos espaços organizacionais voltados ao processamento dos aspectos cognitivos (SILVA, 2004 apud SALERNO, 1998), contribuindo com o tratamento e transmissão do conhecimento (explícito) (SILVA, 2004 apud MCDERMOTT, 1999).

A tecnologia de informação tem mostrado grande potencial como aliada dos

processos de coleta e tratamento de informações úteis. Apoiar a monitoração do mercado e do ambiente competitivo, reduzir os custos e os ciclos de processos de criação de inteligência e acelerar a tomada de decisões dentro das empresas são todos os resultados possíveis de se obter a partir da tecnologia quando bem empregada.

Os analistas de informação, por exemplo, uma vez que passam a ter suas funções de busca de informações agilizadas, facilitadas e, em alguns casos, automatizadas, acabam tendo mais tempo para análise. Os “Knowledge Workers” em geral, por sua vez se beneficiam da tomada de decisão facilitada, mais ágil e com mais qualidade conseguem otimizar a resolução de problemas e a prontidão de respostas a partir das informações, pessoas certas e de uma infinidade de outras facilidades.

Como resumo observa-se que o papel principal da tecnologia da informação na gestão do conhecimento consiste em ampliar o alcance e acelerar a velocidade de transferência do conhecimento. O desenvolvimento de sistemas de gestão do conhecimento visa o auxílio na captura e estruturação do conhecimento de grupos de indivíduos, disponibilizando esse conhecimento em uma base compartilhada por toda a organização, permitindo o uso adequado da tecnologia da informação como uma aliada das iniciativas organizacionais de gestão do conhecimento.

2.4.1 Tipos de Tecnologias

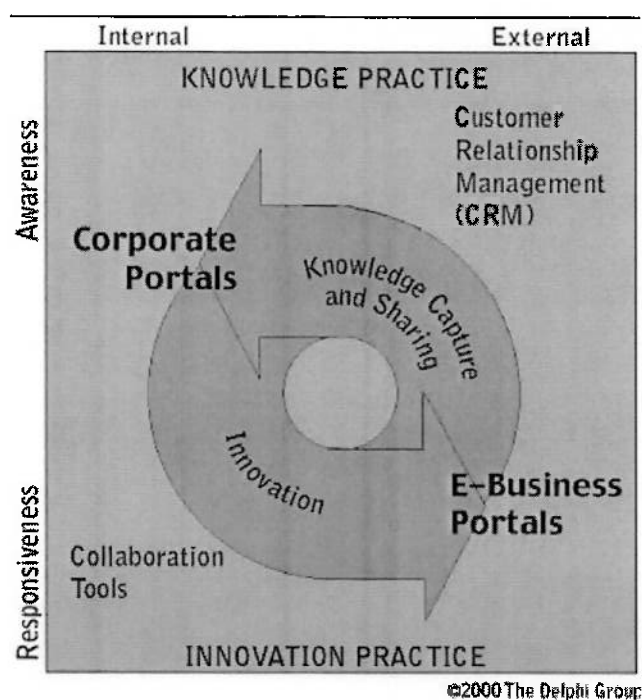
Paralelamente à evolução recente da internet e dos portais corporativos, uma TI que também pode influenciar na GC são os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), empregados pelas grandes empresas desde os anos 90.

Buscando integrar vários setores da empresa, os sistemas ERP procuram padronizar e normalizar os diferentes setores e funções, facilitando o compartilhamento de dados, informação e até conhecimentos. Esses sistemas estruturam-se em torno de uma grande base de dados central que envolve toda a corporação (SILVA, 2004 apud DAVENPORT, 1998). Passa a ser uma ferramenta com impacto na GC à medida que tem como foco intermediar a ação de pessoas, aproximando quem domina determinados conhecimentos de quem os está necessitando. Com a nova utilização destes sistemas ERP por meio de intranet /

internet (SAP, 2000) e integrados aos recentes sistemas CRM (*Customer Relationship Management*) que tratam de informações sobre clientes, ainda mais possibilidades de intermediação de conhecimentos podem ocorrer.

As intranets corporativas, bem como outros sistemas além do ERP, podem permitir o gerenciamento dos conteúdos de conhecimentos da empresa. Porém, uma importante parte da solução, para que estes sistemas funcionem, passa por se estabelecer muito bem quais são os processos-chave e os principais papéis e fluxos de trabalho (*workflow*) dentro desses processos.

Em consonância com essa abordagem, Frappaolo (2002) apresenta uma série de interações, denominadas de cadeia de conhecimento, que constituem o ciclo de inovação de uma empresa, conforme pode ser visto no diagrama da Figura 4.



FONTE: FRAPPAOLO (2002)

Figura 4 - A Cadeia Do Conhecimento – Ciclo De Inovação

Sintetizando essa evolução histórica pela interpretação do trabalho de vários autores (Wiig, 1993; Rogers, 1998; Carayannis, 1999), pode-se entender que a TI tem ampliado seu papel na GC, essencialmente no trabalho com o conhecimento

explícito (pois o conhecimento tácito, devido a seu próprio conceito, implica restrições a seu manuseio pela TI), equilibrando-se em duas linhas de atuação:

- as tecnologias centradas no indivíduo, mais úteis para auxiliar na internalização do conhecimento explícito e com menos sucesso nas tentativas de transmissão de conhecimentos tácitos (socialização). Sistemas interativos hipertexto e multimídia para a aprendizagem e ferramentas de *groupware* podem ser mencionados como exemplos destas tecnologias. O foco principal está em facilitar o compartilhamento de interesses e experiências pessoais, devido a um acesso mais dinâmico ao conhecimento explícito;

- as tecnologias centradas na máquina, mais úteis nas tentativas de externalização do conhecimento tácito e no agrupamento dos conhecimentos explícitos (combinação). Envolve sistemas que buscam dinamizar o registro (explícito) de parte do conhecimento (tácito) das pessoas, facilitando, portanto, a externalização e depois agrupando este registro junto a inúmeros outros conhecimentos explícitos (realizando então a combinação). Bases de dados, sistemas especialistas, ferramentas de suporte à decisão, agentes de busca na internet etc., são exemplos de tecnologias que podem ser empregadas com esses propósitos.

Há crescente interdependência entre as tecnologias dessas duas linhas de atuação que caminham em direção a seu emprego de forma integrada nos problemas de GC de uma empresa. Complementar aos tipos supra citado, segundo Baroni (2000), também podem ser definidas em oito categorias as tecnologias adotadas pela Gestão do Conhecimento, sendo estas definidas em ferramentas voltadas para Intranet, sistemas de GED (Gerenciamento eletrônico de documentos), sistemas de groupware, sistemas de workflow, sistemas para a construção de bases inteligentes de conhecimento (business intelligence), sistemas de mapa de conhecimento e ferramentas de apoio à inovação.

De acordo com Carvalho (2001) as tecnologias que tem maior destaque são gestão eletrônica de documentos ou gestão de conteúdo; inteligência empresarial (Business Intelligence) e inteligência competitiva. Ele descreve sistemas de gestão eletrônica de documento como importantes repositórios de conhecimento explícito

que têm funcionalidades, tais como catalogação e indexação, que provêm recuperação mais eficiente, melhor segurança e controle de versão de documentos. O autor argumenta que documentos são um modo eficiente para trocar conhecimento explícito que, organizados e combinados, podem conduzir à geração de conhecimento novo.

As tecnologias de Business Intelligence, ele descreve, como ferramentas que manipulam uma grande massa de dados operacionais para extrair dela informações empresariais. Segundo ele, essas ferramentas se sobressaem nas funções de classificação e estruturação das informações, facilitando tanto a reconfiguração da informação existente como criação de novas. Para ele, os sistemas de Business Intelligence compõem-se de: (i) um sistema de front-end formado por sistemas de apoio à decisão, sistemas de informações executivas e ferramentas OLAP (On-Line Analytical Processing); e, (ii) sistemas back-end: data warehouse, data mart e data mining.

O autor argumenta que em contraste com as tecnologias de Business Intelligence as ferramentas de Competitive Intelligence dependem pesadamente da coleção e da análise de informações qualitativas. Nesse contexto, dois conjuntos de softwares são relacionados a essas funcionalidades: softwares agentes, também conhecidos por crawlers, que executam busca automática e constantes em uma grande variedade de fontes alertando os usuários quando dados novos são encontrados; e os softwares que aceleram a disseminação de informações enviando e-mails de acordo com as preferências dos usuários. O autor comenta que essas ferramentas agem como uma sonda em fontes de informação: a informação que é obtida é filtrada e classificada antes de ser disseminada, sendo posteriormente distribuída em um formato adequado para facilitar o processo de combinação.

Toledo (apud Marwick, 2001) também identifica três importantes tecnologias que dão suporte ao processo de combinação: mecanismos de busca, taxonomia e classificação de documentos e sumarização. Ele realça a importância dos mecanismos de busca afirmando que a tecnologia mais importante para a manipulação de conhecimento explícito é a que auxilia as pessoas na tarefa mais básica de todas: achar o conhecimento. Ele alerta, no entanto, para o problema

comum desses mecanismos, conhecido como problema de precisão da busca, ou retorno de muitos documentos irrelevantes às necessidades do usuário. A relevância é de importância suprema em um mundo de excesso ou sobrecarga de informações.

Para as ferramentas de taxonomia, dois aspectos são ressaltados pelo autor: permitir que o usuário navegue por documentos de interesse sem fazer uma busca e possibilitar que os documentos sejam colocados em um contexto, de acordo com uma organização hierárquica de categorias, que auxilia os usuários a avaliar a aplicabilidade dos mesmos para uma tarefa em questão.

Sampaio (2001), por sua vez, no intuito de conceituar e analisar o papel das ferramentas que auxiliam a gestão do conhecimento, fez uma compilação das principais tecnologias encontradas no mercado e classificou-as em relação aos processos de gestão do conhecimento, conforme a concepção de alguns autores por ela selecionados. No geral, as ferramentas destinam-se à captura, armazenamento e distribuição do conhecimento. A Tabela 2 traz um resumo dessa compilação.

Processos de Gestão do Conhecimento	Conceituação	Tecnologias de Apoio
Concepção ALAVI (1997)		
Criação e Aquisição do Conhecimento	É o ato de prospectar, visualizar, avaliar, qualificar, triar, selecionar, filtrar, coletar, identificar, evoluir e renovar o conhecimento.	Ferramentas de CSCW Sistemas de Apoio a Decisão Groupware e Data Mining
Organização e Armazenamento	É o ato de explicitar, analisar, customizar, contextualizar e documentar o conhecimento.	Data Warehouse
Distribuição	É o ato de disseminar, dividir e distribuir conhecimento.	Ferramentas dos outros processos E-mail e Internet
Aplicação do Conhecimento	É o ato de usar o conhecimento.	Workflow Sistemas Especialistas Agentes Inteligentes
Concepção FAYYAD		
Síntese do Conhecimento	Análise do conhecimento, podendo esta análise gerar a criação de um novo conhecimento seguindo um novo contexto.	Sistemas de Apoio a Decisão Workflow Sistemas Especialistas Agentes Inteligentes
Comunicação	É o compartilhamento do conhecimento, podendo haver colaboração e decisão grupal.	Ferramentas de CSCW Groupware
Armazenamento	É a vinculação, indexação e filtragem das informações	Data Warehouse
Disseminação	É realizar a população dos dados, publicá-los e notificar ao usuário novos conhecimentos.	Data Mining

FONTE: SAMPAIO (2001)

Tabela 2 - Processos De Gestão Do Conhecimento E Tecnologias De Apoio

Em suma, analisando-se as tecnologias que dão apoio a Gestão do Conhecimento existem tecnologias que podem dar apoio a todos esses conceitos e processos apresentados. No entanto, percebe-se que nos processos em que o uso do conhecimento explícito predomina, como por exemplo, captura, armazenamento, organização e refinamento, disseminação e acesso, existem um leque maior de opções com tecnologias mais bem estabelecidas.

2.4.2 Técnicas para Organização da Informação

Nos últimos anos, o aumento exponencial dos dados disponíveis tem conferido importância significativa às técnicas de organização da informação. Essas técnicas fazem parte de um corpo de disciplinas que busca melhorias no tratamento de dados, atuando em sua seleção, processamento, recuperação e disseminação.

Diversos tipos de estruturas são utilizados na organização da informação. Estruturas que se organizam a partir da utilização de termos são os *arquivos de autoridade*, *glossários* e *dicionários*. Estruturas que se organizam com a classificação e a criação de categorias são os *cabeçalhos de assunto* e os *esquemas de classificação* (ou *taxonomias*).

O significado de Taxonomia vem do verbo Grego *τασσεῖν* ou *tassein* = "para classificar" e *νόμος* ou *nomos* = lei, ciência, cf "economia", anteriormente definida como: a ciência de classificar organismos vivos (alpha taxonomy), mas mais tarde a palavra foi aplicada em um sentido mais abrangente, aplicando-se a classificação de coisas ou aos princípios subjacentes da classificação. Quase tudo - objetos animados, inanimados, lugares e eventos - pode ser classificado de acordo com algum esquema taxonômico.

O uso da taxonomia é outro recurso de bastante interesse dos colaboradores e analistas de informação em geral e sua contribuição quase sempre é compensadora. O uso da taxonomia é interessante, pois as hierarquias resultantes são visualmente simples de usar e fáceis de navegar, além disso, elas facilitam a correlação entre as informações e ajudam aos usuários a visualizar as informações que eles não sabiam que existiam. Além de facilitar o acesso e organizar as informações efetivamente, o

grande benefício de uma taxonomia bem estruturada é exibir as informações aos usuários para que produzam idéias e resultados com elas.

Existe em toda empresa uma infinidade de informações que pelo contexto da busca jamais seriam encontradas, sendo fácil compreender isso, pois muitas vezes a informação de valor não é exatamente aquela que estamos procurando, mas sim aquela “invisível”, que possuímos em uma base qualquer e não sabemos, por exemplo, a identificação de doenças que mais ocorrem aos homens numa determinada faixa etária. O não encontrar porque não sabia que existia é um fato e a taxonomia pode corrigir esta barreira quando pode ser explorada visualmente. As taxonomias tornam explícitas informações antes escondidas.

A partir da taxonomia é muito mais fácil descobrir informações sobre um assunto particular. Além disso, andar de pasta em pasta estimula o pensamento associativo e criativo. As categorias da taxonomia podem guiar os usuário a descobertas incríveis, porém nem todas as empresas apostam nisso.

É natural e necessário às pessoas organizar informações. O fato é que se as empresas não organizarem as informações para as pessoas, elas continuarão gastando tempo tentando fazer isso. Pior que muitas vezes sem atingir êxito. Este tipo de postura até natural de organizar as informações a nossa volta, nos dispersa da atividade fim, nos tira do foco.

Como as pessoas tendem a organizar as informações que se apresentam fora de ordem e se elas tendem a organizar aquilo que lhe parecem de valor, para onde vai a atenção delas? Neste caso, as empresas estão pagando não só o tempo que elas gastam organizando informações e não só procurando. As empresas pagam o custo invisível da dispersão. Normalmente focamos como benefício das soluções de informática a recuperação da informação e nos esquecemos deste último.

O refinamento de buscas e a capacidade de gerar hiper-relacionamento entre os documentos, a partir da análise automática do conteúdo deles são também recursos bastante apreciados pelos criadores e usuários de inteligência competitiva e todos são plenamente viáveis atualmente.

Segundo pesquisas recentes, muito do trabalho corporativo contemporâneo é dedicado a lidar com informação e documentos. Existem, na maioria das empresas, platéias interessadas em utilizar informações e acessá-las de maneira fácil e para isso estão dispostas a utilizar portais e interfaces. Softwares que criam perfis de usuários automaticamente e os utilizam para a coleta e disseminação seletiva de informações já estão por aí. Disseminar pedaços de informações de interesse aos colaboradores por qualquer canal ou dispositivo como Intranet, Internet, e-mail, Celular, Palm e etc, também já é possível.

Mais do que produtos acessíveis, são necessário pessoas preocupadas com as estratégias competitivas e que acreditem que a tecnologia da informação executará o trabalho nobre de análise de informações e de criação de inteligência para tomada de decisões, e também a TI poderá ajudá-las na tarefa de monitorar e garimpar informações relevantes em imensos acervos digitais, agregando mais tempo útil aos trabalhadores do conhecimento, que será utilizado na produção de mais inteligência. Posturas como estas simplesmente criarão diferenciais competitivos de valor, afetando positivamente a empresa e as pessoas que trabalham nela.

2.4.3 Técnicas para Modelagem dos Requisitos de uma Solução

Diversas abordagens para elicitar, analisar e especificar requisitos tem surgido desde as primeiras técnicas utilizada com esse fim. No início, a análise estruturada de sistemas através de técnicas tais como DFDs (Diagramas de fluxo de Dados), DD (Dicionários de Dados) e DER (Diagramas de Entidade e relacionamentos) procurava atentar para a análise de requisitos. Atualmente, técnicas tais como cenários, casos de uso, etnografia, entrevistas, prototipação, modelagem de processos usando notação BPMN e outras, também são apontadas como alternativas para suportar as atividades de análise de requisitos (Santander et al. 2000,).

Inicialmente será apresentada a técnica para o desenvolvimento de um Diagrama de Casos de Uso, que dentro deste conjunto de alternativas é considerada como técnica baseada em cenários e tem recebido uma atenção especial. Esta técnica é parte integrante e chave na Linguagem de Modelagem Unificada (UML) (Santander apud Booch et al. 1999), a qual é um padrão de linguagem de modelagem para o

desenvolvimento de software orientado a objetos.

Este tipo de modelagem objetiva fornecer recursos que permitam modelar as intenções, relacionamentos e motivações entre os membros de uma organização. Estes modelos permitem uma melhor compreensão do funcionamento da organização e como se desenvolvem as relações humanas e de trabalho entre os participantes da organização. Com estas informações, os requisitos de uma solução computacional para processos organizacionais podem ser melhor elicitados e especificados.

Um caso de uso especifica o comportamento de um sistema ou de parte de um sistema e descreve um conjunto de seqüências de ações, incluindo variantes realizadas pelo sistema para produzir um resultado observável do valor de um ator. Esses comportamentos, na realidade, são funções em nível de sistema utilizadas para visualizar, especificar, construir e documentar o comportamento previsto do sistema durante a elicitação e análise de requisitos.

Na sua definição são identificados os atores envolvidos na solução, seguido dos casos de uso associados a eles, que tem como significado que para cada ator, a solução vem fornecer as funcionalidades e passos necessários para demonstrar o contexto em que se encontram, descrevendo-se assim um Modelo de casos de uso.

Uma segunda técnica utilizada para auxiliar no processo de análise de requisitos é a Modelagem de processos usando a Notação BPMN. A Business Process Management Initiative – BPMI desenvolveu o padrão BPMN - Business Process Modeling Notation que tem como principal objetivo prover uma notação universal compreensível para usuários do negócio, analistas do negócio que irão modelar o processo e técnicos que irão implementar a tecnologia que suportará os processos. Ou seja, BPMN, permite uma ponte de padronização entre a modelagem de processo de negócio e sua implementação.

O BPMN fornece uma notação necessária para expressar os processos de negócio em um único diagrama de processo de negócio (Business Process Diagram – BPD), a sua simbologia permite criar modelos de processos para finalidades de documentação e comunicação. Existem quatro categorias básicas de elementos que

são objetos de fluxo, objetos de conexão, swimlanes e artefatos, esta classificação segue as normas da OMG(Object Management Group) que é o órgão que define os padrões internacionais de design, execução e manutenção dos processos de software e outros. Abaixo, na Figura 5, segue uma representação dos objetos que compõem as categorias básicas.

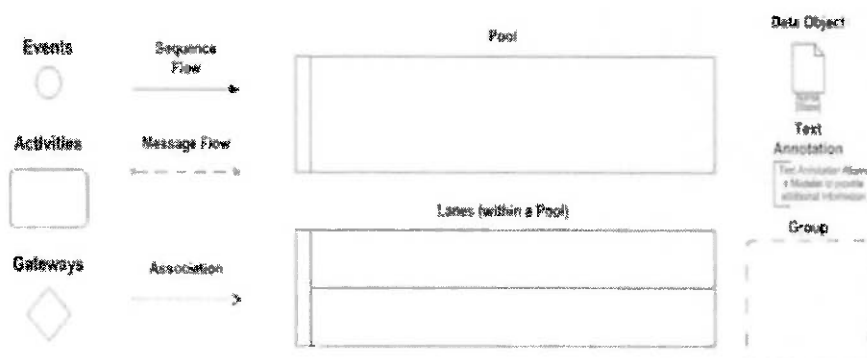


Figure 5 - Elementos Gráficos do BPMN (OMG)

Na tabela 3 estão definidos alguns dos símbolos e suas funcionalidades, usados neste trabalho a partir do uso da ferramenta WebSphere Business Modeler da IBM, que está em conformidade com as definições acima apresentadas pela OMG.

OBJETO	DESCRIÇÃO	FIGURA
Evento	É algo que acontece durante um processo do negócio. Eles são fluxos do processo e têm geralmente uma causa (trigger) ou um impacto (result).	
Tarefa/Subprocesso	É um termo genérico para uma atividade executada.	
Decisão	Determinará decisões tradicionais.	
Fluxo de Sequência	É usado para mostrar a ordem (seqüência) com que as atividades serão executadas em um processo.	

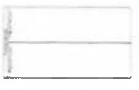
Pool	Um <i>pool</i> representa um participante em um processo.	
Lane	Uma <i>lane</i> é uma subdivisão dentro de um <i>pool</i> usado para organizar e categorizar as atividades.	
Elementos de Combinação	Um elemento que é usado na combinação e sincronização de atividades do processo.	
Anotações	As anotações são mecanismos para fornecer informações adicionais para o leitor de um diagrama BPMN.	
Loop	While, Do-While e For Loops, usado para repetir uma atividade ate que uma condição seja satisfeita	

Tabela 3- Simbologia do BPMN

Para desenvolvimento do objetivo deste trabalho serão apresentados os processos de Diagnóstico e Tratamento Médico modelados usando as técnicas de Modelagem de Casos de Uso e de processos, na notação BPMN.

3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE – DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO MÉDICO

A finalidade da informação em saúde consiste em identificar problemas individuais e coletivos do quadro de saúde de uma população, propiciando elementos para análise da situação encontrada e subsidiando a busca de possíveis alternativas de encaminhamento. Assim, as informações em saúde devem abranger as relativas ao processo saúde/doença e as de caráter administrativo, todas essenciais ao processo de tomada de decisão no setor.

Um sistema de informação em saúde pode ser entendido como um instrumento para adquirir, organizar e analisar dados necessários à definição de problemas e riscos para a saúde, avaliar a eficácia, eficiência e influência que os serviços prestados possam ter no estado de saúde da população, além de contribuir para a produção de conhecimento acerca da saúde e dos assuntos a ela ligados (Branco,1996).

É caracterizado por ser um sistema, automatizado ou manual, que inclua pessoas, máquinas, e/ou métodos organizados para recolher, processar, transmitir e disseminar dados que representam informação para o utilizador. Normalmente é composto por Software (Símbolos e Linguagem, Modelo computacional) e por Hardware.

Estes sistemas têm como principais objetivos serem aplicados às áreas administrativas no registro dos dados detalhados dos pacientes, bem como os dados do funcionamento de instituição, como por exemplo, as datas de internação do paciente, em áreas financeiras para controle dos dados relativos aos custos ou receitas de serviços prestados, tais como as despesas a apresentar a subsistemas de saúde, para controle de estoques onde é feita a gestão do estoque físico de uma organização, como exemplo o controle dos medicamentos da farmácia e por fim para área clínica/médica onde registram os dados de saúde e doença de pacientes.

Neste trabalho será focado a área clínica de uma organização, detalhando os processos que envolvem do diagnóstico aos tratamentos de um paciente, assim no

decorrer deste tópico será focado como são definidos e organizados os sistemas de informação clínicos.

Os sistemas de informação clínicos para os cuidados iniciais de um paciente são aqueles que ajudam na gestão clínica do paciente ao nível da prática médica, e incluem funcionalidades como agendamento, registro da consulta e de tratamentos, dados laboratoriais e de imagem, e prescrição médica. Também podem incluir sistemas de apoio à decisão, sistemas de gestão de doença e acesso a apoio clínico on-line. Alguns sistemas possuem ainda ferramentas de análise para criar tabelas, gráficos e mapas dos dados existentes para apoio aos cuidados primários.

As funcionalidades relacionadas com a prestação de serviços e outras atividades médicas em geral são complexas e difíceis de modelar, podendo ser divididas em subsistemas tais como, o subsistema que gera o Registro Clínico Eletrônico onde se adaptam as diferentes especialidades médicas e contém fundamentos e resultados complementares ao diagnóstico e informações sobre o tratamento do processo patológico, observa-se também um subsistema que executa tarefas de requisição de exames e retorno de resultados e por fim um subsistema que controla e verifica as atividades envolvidas nos subsistemas anteriores, ou seja, o funcionamento do fluxo envolvendo o diagnóstico ao tratamento médico.

A prestação de serviços e suas atividades médicas incluem componentes, que para compor os subsistemas supra citado, podem ser descritos como a gestão de dados do paciente, observações, entrevistas, exames, diagnósticos e prognósticos, gestão de atividades (procedimentos e prescrição), relatórios, sumários, gráficos, logística, administração e contabilidade, estatísticas de atividades, pesquisas com acesso a conhecimento médico e protocolos ou consulta a bases de dados.

Como auxílio aos subsistemas de apoio médico são definidos os componentes relativos às atividades dos laboratórios biológicos e serviços de imagem, que são os exames, registro de pedidos, impressão de documentos, validação, gestão laboratorial, controle de qualidade e estatística das atividades laboratoriais.

3.1 Padrões em Informática na Saúde

Para definição dos sistemas, subsistemas e seus componentes estão presentes os padrões de representação do conjunto de atos que compõem o atendimento em saúde. Sem esta forma de representação não existiriam possibilidades de captura da informação ou elas não seriam comparáveis. Na definição dos padrões, não são considerados apenas os aspectos de hardware e software, mas também a representação, transmissão, acesso e armazenamento da informação. Assim, pode ser realizado o trabalho com padrões específicos da saúde, abrangendo vocabulários, estrutura e conteúdo, e aqueles relacionados aos aspectos computacionais, como hardware, arquitetura de rede, conectividade e segurança.

Os padrões de comunicação são os que definem o formato e conteúdo das mensagens, protocolo de transmissão e requisitos de telecomunicação, permitindo as transações no interior do sistema e a interoperabilidade com outros sistemas de informação. Em relação aos padrões de segurança, são referenciados padrões referentes à privacidade, confidencialidade, autenticidade, integridade dos dados de saúde e auditoria.

Existem algumas referências importantes para as Organizações de Desenvolvimento de Padrões na área de Informática na Saúde, tais como ISO/TC 215, CEN/TC 251 e ABNT/CB-26. Conforme Wangenhheim, os padrões podem ser classificados quanto ao objeto que vão padronizar, sendo assim podem ser definidos em grupos tais como os Padrões de Mensagem que definem um conjunto de mensagens e sua sintaxe, como por exemplo, "Cadastro de um Novo Paciente", "Dados da Reserva da Sala de Cirurgia #2 para o Paciente 12.034-X", "Dados da Reserva do Leito 2 do Apartamento 304 para o Paciente 12.034-X".

Numa segunda classificação existem os Padrões de Serviços que definem um Protocolo de Serviços que especifica como duas entidades (dois equipamentos, um computador e um equipamento, dois computadores, dois programas diferentes em um mesmo computador) em conformidade com o Protocolo interagem entre si e quais são os serviços que uma entidade pode prestar para a outra, como exemplo pode ser citado um software cliente de balcão de um hospital, que pode requisitar ao servidor de prontuário eletrônico do hospital que execute o serviço de Registrar_Um_Novo_Paciente. Seguindo a padronização têm-se os Documentos

Estruturados que definem uma filosofia e uma sintaxe de organização da informação em um Documento Clínico que permita a sua migração entre sistemas, de forma que o prontuário de um paciente possa acompanhar o paciente, o qual usa uma sintaxe que permita organizar a informação contida no documento em uma estrutura hierárquica que reflita o Protocolo Clínico (Algoritmo Médico) associado ao Ato Médico que gerou este documento, retirando o documento do domínio de texto puro e passando-o para o domínio das Estruturas de Dados.

Por fim são definidas as Terminologias Controladas, que controlam tanto o léxico utilizado para designar fenômenos e entidades da prática médica, de forma a evitar mal entendido e interpretações ambíguas e associam códigos a termos médicos visando tornar partes de um documento passíveis de interpretação eletrônica e independentes de língua, quanto os *Padrões de Profilização* que tentam estandardizar os processos clínicos e organizacionais dos hospitais, definindo Workflows e Protocolos Clínicos (Algoritmos Médicos) padronizados, codificando-os de forma a possibilitar a integração de entidades de atenção à saúde permitindo que um paciente possa iniciar tratamento em um local e continuar em outro.

3.2 Domínio dos Processos de Diagnóstico e Tratamento Médicos

O médico faz a anamnese, examina o paciente a procura de sinais e sintomas que definem a síndrome da doença e solicita os exames complementares conforme suas hipóteses diagnósticas, visando chegar a um diagnóstico. O passo seguinte é indicar um tratamento. De forma resumida estes são os passos seguidos por um médico na abordagem a um paciente, envolvendo um ciclo que se inicia na entrevista inicial, seguida de seu diagnóstico e proposto tratamento.

Abaixo algumas definições de termos usados na Medicina, segundo Prizskulnik(2000) :

- Anamnese (do grego *ana*, trazer de novo e *mnesis*, memória) significa relembrar todos os fatos que se relacionam com a doença e à pessoa doente. Trata-se de uma entrevista médica ou terapêutica, realizada como ponto inicial no diagnóstico de uma doença, sendo caracterizado por ser um processo de coleta de informações. Uma

anamnese, como qualquer outro tipo de entrevista, possui formas ou técnicas corretas de serem aplicadas. Ao seguir as técnicas pode-se aproveitar ao máximo o tempo disponível para o atendimento, o que produz um diagnóstico seguro e a um tratamento correto.

- Sinais são as alterações encontradas (vistas) pelo médico, indícios de doença que também podem ser sintomas, caso o paciente sinta este sinal,
- Sintoma é um indício de doença que o próprio paciente sente. Alguns sintomas podem também ser sinais, que são os indícios vistos pelo médico,
- Síndrome é o conjunto de sinais ou sintomas provocados pelo mesmo organismo e dependentes de causas diversas que definem uma doença ou perturbação,
- Exames complementares são aqueles exames (laboratoriais, de imagem, etc.) que complementam aos dados da anamnese e do exame físico para a confirmação das hipóteses diagnósticas.

3.2.1 Descrição textual dos processos

O termo Diagnóstico tem seu significado indicando conclusão. Caracterizado por ser um processo que se utiliza para chegar a uma conclusão, ou a conclusão em si.

Na medicina, faz parte da Consulta médica, ou do atendimento médico, voltada à identificação de uma eventual doença. O conjunto de sinais e sintomas, derivados da história clínica, do exame físico e/ou dos exames complementares, é analisado pelo profissional de saúde e sintetizado em uma ou mais doenças. A partir desta síntese inicia-se o planejamento para a intervenção (tratamento médico) ou a previsão da evolução (prognóstico).

Em medicina, tratamento é o conjunto de meios de qualquer tipo, sejam higiênicos, farmacológicos, cirúrgicos ou físicos, cuja finalidade é a cura ou alívio de enfermidades ou sintomas, após a elaboração de um diagnóstico. Os tratamentos usados na Medicina atual podem ser divididos seguindo a taxonomia abaixo:

- Tratamento médico - Praticado fundamentalmente através de medicamentos ou farmacológicos.
- Tratamento cirúrgico - Onde se empregam técnicas de cirurgia.
- Tratamento ativo ou específico - É o tratamento dirigido contra a causa que provoca a enfermidade. Pode ser curativo ou paliativo.
- Tratamento paliativo - É o tratamento que tenta aliviar ou oferecer o máximo de qualidade de vida ou bem-estar ao paciente quando não se conhece um tratamento curativo eficaz.
- Tratamento sintomático - Praticado para acalmar ou aliviar os sintomas nas doenças que se desconhecem ou que não têm um tratamento eficaz.
- Tratamento alternativo - Geralmente prescrito por pessoas ou instituições não-oficiais (ou sem autoridade médica oficial reconhecida pela ciência), independentemente da sua demonstração científica ou da sua eficácia comprovada.

A base para os processo de Diagnóstico e Tratamento médicos está na consulta médica, mesmo existindo um grande e crescente número de técnicas complementares de diagnóstico. Após algumas pesquisas foi possível definir passos executados no processo de diagnóstico médico, conhecido em linguagem técnica como Semiologia ou Propedêutica.

Ramos Jr. (1986) comenta que "os objetivos da observação clínica são os diagnósticos e prognósticos para a consecução adequada do planejamento terapêutico" (tratamento). Portanto, estamos lidando com um dos principais objetivos da clínica médica, ponto de partida para todo o processo de tratamento.

Segundo Ramos Jr. (1986), os passos para o diagnóstico médico são os seguintes: anamnese; exame físico geral; exame físico especial; diagnósticos anatômicos funcionais e etiológicos; exames subsidiários ou de propedêutica armada e diagnósticos definitivos.

Primeiro passo é avaliação do histórico da doença, esta é conduzida no momento

em que o médico faz a anamnese, buscando um conjunto de dados históricos que só podem ser encontrados na memória do paciente. A postura médica na indagação ao paciente parece facilitar, ao mesmo, o processo de relembrar fatos importantes ocorridos no passado, que possam estar associados ao problema atual, fazendo com que dados que possam parecer irrelevantes para o paciente sejam revelados.

Nesta parte do processo de coleta de informações sobre um paciente em uma consulta médica, o que o médico recebe de informação do paciente ou terceiros (quando o paciente está inapto a fazê-lo) é a História clínica. Para se obter uma História clínica satisfatória, o médico faz uso de dois instrumentos: a anamnese e o exame físico. Para conseguir ordenar e sistematizar, por escrito, todas as ocorrências relatadas pelo paciente durante a consulta, é usada a anamnese. Genericamente é composta de algumas etapas, tais como: identificação (I.D.), anamnese (queixa e duração: Q.D.), história pregressa da moléstia atual (H.P.M.A.), interrogatório sobre os diferentes aparelhos (I.S.D.A.), antecedentes pessoais (A.P.), antecedentes hereditários e familiares (A.F.). O exame clínico deve ser metódico e disciplinado para o bom raciocínio clínico. É necessário, nesse momento, o estabelecimento de hipótese diagnóstica (H.D.).

Muitas são as técnicas utilizadas, na faculdade de medicina ou na experiência diária são aprendidas para se obter as melhores informações, ou seja, aquelas que são realmente importantes para um bom trabalho médico.

Segundo passo é a condução do processo de exames feita pelo clínico, este tem como objetivo privilegiar a visão sistêmica de partir do geral para o específico, buscando primeiramente aspectos globais e visão macro do paciente antes de partir para um detalhamento maior para o foco real do problema. Este tipo de preocupação evita a visão parcial do problema, levando em conta a interdependência entre as partes e o todo.

Inicialmente é feito o exame físico, neste é executada a coleta de informações sobre um "cliente ou usuário" em uma consulta realizada por um profissional, que pode ser médico, enfermeiro, nutricionista e etc. Este exame pode ser geral ou focal e se divide em quatro etapas: inspeção, ausculta, palpação e percussão. Neste ponto é

possível a evidenciação de lesões, a partir de vários critérios, remetendo habitualmente à idéia de "normalidade", opondo-se logicamente a:

- *anomalias*: presença de algo que "não deveria estar lá"; como exemplo, a palpação de massas sólidas em locais do abdome onde não são palpáveis na maior parte das pessoas, ou produção de um som timpânico na percussão do tórax;
- *distorções*: alterações no resultado de algum exame, como variações na forma de onda produzida pelos pulsos periféricos, ou no aspecto anatômico de alguma região, como o desvio cubital das mãos na artrite reumatóide, ou ainda alterações na qualidade do som produzido pelos batimentos cardíacos (bulhas);
- *supressões*: quando algum evento deixa de ser observado, como a abolição de certos reflexos ou o silenciamento dos sons do funcionamento intestinal (ruídos peristálticos);
- *variações quantitativas*: observadas nos sinais vitais, na semiologia desarmada, ou nos exames complementares que produzem resultados numéricos.

Após o exame físico é feito o teste de hipóteses, é o processo de geração de hipóteses e a busca de provas para validação das hipóteses antes de se iniciar o tratamento. São necessárias hipóteses bem formuladas sobre os diagnósticos anatômico, funcional e etiológico. O diagnóstico deve ser preciso para a indicação de plano terapêutico eficiente e racional.

Existem também como parte do processo de diagnóstico alguns exames que são chamados de exames subsidiários ou exames complementares, que são solicitados quando necessários e são definidos como testes solicitados a todos os pacientes a despeito da história clínica ou exame físico, são vários os exames que podem ser solicitados pelo médico para investigação detalhada. De um exame de sangue ou urina, passando por testes de imagem, como ultra-sonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, chegando até a sofisticados exames genéticos.

Os passos acima permitem identificar um roteiro que um médico clínico deve

seguir, estes passos têm o objetivo de guiar o profissional a um diagnóstico objetivo e conseqüentemente indicar um tratamento ou terapêutica mais eficaz. Além de seguir o roteiro rigoroso, ao diagnosticar, o médico, a partir dos dados obtidos do paciente, faz uma contínua reflexão, baseando-se na idéia de que alguns sintomas são essenciais e definidores da doença, enquanto outros são secundários, para então definir uma indicação da terapêutica que produzirá o efeito desejado e trará bons resultados, ou seja, a cura da doença, o alívio rápido, a eliminação dos sintomas, a restituição da saúde anterior à doença. Paradoxalmente, a terapêutica desenvolve-se por caminhos nem sempre superpostos aos do diagnóstico.

A terapêutica ou tratamento é definida para cada uma das doenças inventariadas, mas teoricamente várias técnicas de intervenção devam ser utilizadas, na prática apenas medicamentos e cirurgias são considerados, via de regra, como terapêutica real. Também se pode citar outras técnicas de intervenção – dietas, exercícios etc., que tem como objetivo deter o mais rápido possível o transcurso temporal da doença, evitando seu agravamento ou procurando minimizá-lo, ou ainda tentando reduzir o impacto de eventuais limitações dela decorrentes. Cada etapa desta corresponde a um momento da história natural das doenças, definindo níveis de prevenção (primário, secundário, terciário). Idealmente, o objetivo final das técnicas terapêuticas seria sempre remover as causas das doenças e, portanto, as próprias doenças.

3.2.2 Representação dos processos usando diagramas

Aqui serão definidos os componentes do modelo para os processos de diagnóstico e tratamento médicos, descritos no item anterior. Serão especificados a partir da UML (Unified Modeling Language), onde o comportamento dos processos é capturado através de análise de casos de uso, em uma segunda etapa será usado o BPMN (Business Process Modeling Notation) para modelar a interação entre estes processos de negócio.

3.2.2.1. Diagrama de Casos de Uso

Os componentes do modelo podem ser agrupados em Atores e Caso de Uso, que são as etapas do processo que serão apresentados a seguir. Cada componente do

modelo será descrito detalhadamente, bem como estabelecida a correlação entre a função de cada componente com as etapas dos processos anteriormente definidos, na Tabela 4.

ATORES	FUNÇÃO
Paciente	A pessoa que procura atendimento
Acompanhante do Paciente	Pessoa que acompanha algumas vezes o paciente, quando este não possui condições físicas ou psicológicas de se expressar
Especialista Médico	Especialista da Área Médica que atende e avalia a saúde do paciente
Técnico da Área de Saúde	Pessoa da área técnica da saúde que normalmente executa tarefas laboratoriais como exames de sangue, dentre outras

Tabela 4 - Atores do Modelo

Na Tabela 5 estão definidos os casos de uso e suas especificações.

CASOS DE USO	ESPECIFICAÇÃO
Fornecer Histórico Familiar	Fornecer dados sobre doenças existentes em parentes dentre outras informações existentes na família
Fazer Anamnese	Realizar uma entrevista médica ou terapêutica como ponto inicial no diagnóstico de uma doença
Avaliar Histórico do Paciente	Avaliar todas as informações fornecidas pelo paciente tais como sintomas e histórico

	familiar
Solicitar Exames Complementares	Solicitar exames tais como radiografias, exames de sangue dentre outros, visando complementar as informações colhidas pelo médico através da anamnese e do exame físico.
Executar Exame Físico	Executar um exame que se divide em quatro etapas: inspeção, ausculta, palpação e percussão.
Executar Exames Complementares	Executar os exames solicitados pelo especialista Médico tais como efetuar a coleta do sangue, tirar um raios-X do tórax dentre outros
Avaliar Hipóteses Diagnósticas	Fazer e avaliar os resultados do teste de hipóteses, onde se geram hipóteses e a busca de provas para validação destas hipóteses antes de se iniciar o tratamento
Estabelecer Diagnóstico	Identificar uma eventual doença
Indicar Tratamento	Definir tratamento médico, cirúrgico ou o que for necessário para sanar as causas da(s) doença(s) definidas no diagnóstico
Acompanhar Tratamento	Acompanhar a evolução do paciente executando por vezes intervenções na família, visando o reconhecimento e a ampliação dos espaços externos e internos do paciente, bem como a recuperação de suas habilidades nas ações cotidianas

Tabela 5 - Casos de Uso do Modelo

A Figura 6 ilustra o Diagrama de Casos de Uso para o Diagnóstico e Tratamento de um Paciente, mostrando o relacionamento entre os atores e os casos de uso definidos anteriormente.

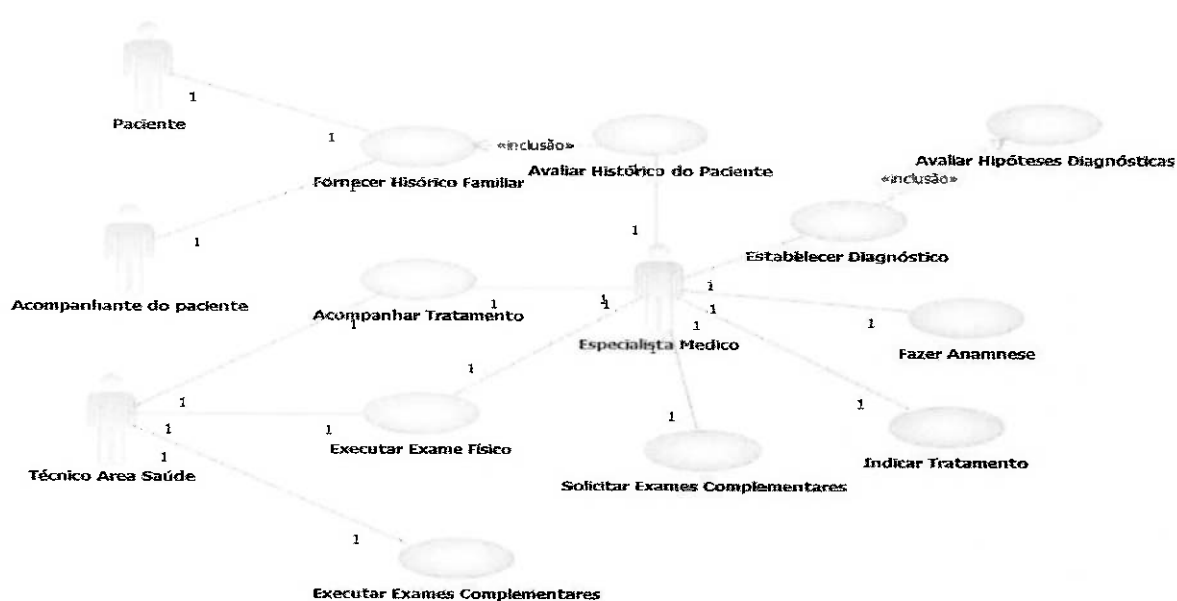


Figura 6 - Modelo do Sistema de Diagnóstico e Tratamento Médicos

3.2.2.2 Diagrama na Notação BPMN

A modelagem dos processos de Diagnóstico e Tratamento Médicos, fazendo o uso da notação BPMN através da ferramenta WebSphere Business Modeler é apresentada na Figura 7.

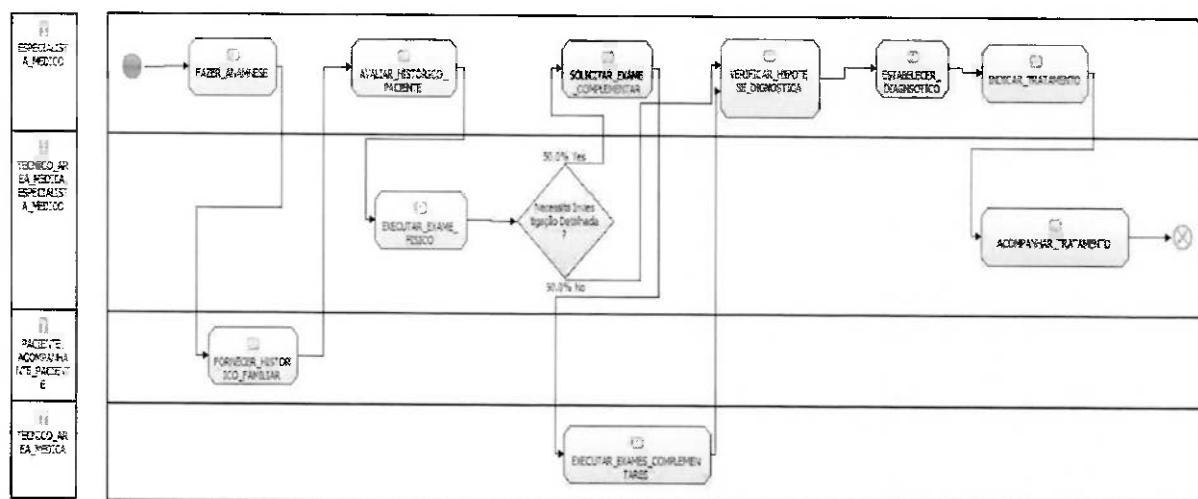


Figura 7 – Diagrama de Processo de Negócio (Business Process Diagram – BPD) - Diagnóstico e Tratamento Médicos

3.3. Alguns métodos aplicados a Sistemas Médicos no Brasil e em outros países

3.3.1 Electronic Medical Record – EMR

O registro médico eletrônico (EMR) é usado pelo profissional da área de saúde (médico, clínica, hospital) que cria o registro. As características que definirão um registro eletrônico da saúde são contextualizadas em relatórios e históricos (os laboratórios, farmácia, radiologia, consulta e etc.) que são adicionados eletronicamente no sistema, nos dados do registro do paciente que são trocados eletronicamente com outros sistemas e quando há um registro pessoal do paciente em um sistema que permita documentar sua história médica e que se comunique com o sistema usado pelo profissional responsável pelo seu tratamento.

3.3.2 Computer-Based Provider Order Entry – CPOE

Solicitação direta no sistema de medicamentos ou exames feita por profissional é a função de um sistema de informação clínico que permite o profissional da área de saúde incluir uma solicitação para um medicamento ou exames, direcionando-os ao laboratório, farmácia, departamento de radiologia ou outro de acordo com a especialização deste. O sistema transmite então a ordem ao departamento apropriado, ou indivíduos, assim que pode ser realizado.

As funcionalidades mais avançadas de tais sistemas fornecem também apoio nas decisões clínicas em tempo-real tais como sugestões do medicamento, sua dosagem e alternativas, sugestões de como efetuar tal terapia e alertas sobre a droga mediante alergias. Esta solicitação direta no sistema pode reduzir a frequência de erros médicos.

3.3.3 Clinical Decision Support (CDS)

O processo de suporte à decisão clínica (CDS) consta de consultas a especialistas da área de saúde ou pacientes que possam fornecer um determinado conhecimento ou informação que esteja relacionado ao atendimento clínico do paciente. O conhecimento clínico é interessante porque pode auxiliar com fatos e

relacionamentos simples até a descoberta das melhores práticas a serem efetuadas controlando os estados específicos de uma doença, auxiliando e uma nova pesquisa médica dentre outros tipos de informação. Este método é utilizado pelas empresas da área de saúde, auxiliando na garantia de qualidade, segurança e custo-benefício para oferecer os serviços.

Para que seja possível oferecer bons serviços nestes lugares recomenda-se a aplicação de três etapas inerentes ao CDS, para começar a organização precisa ter sempre disponível a maior quantidade possível de conhecimento, que deve estar organizado, acessível, escrito, armazenado e possa ser transmitido. Este conhecimento vai intervir nos processos de tomada de decisão. Nesta primeira etapa é importante representar o conhecimento em formatos humanos ou computadorizados, coletar, organizar, e distribuir este em uma ou mais funcionalidade de que os usuários podem prontamente encontrar o material do qual necessitam, podendo incorporá-los em seus próprios sistemas ou processos de informação.

Na segunda etapa promover a sua adoção e uso de forma eficaz pelos profissionais da área de saúde, produzindo assim um valor clínico significativo, abrangendo não só a parte clínica quanto à financeira de seus detentores. Aqui se torna relevante derrubar as barreiras políticas para criar a sustentação, melhorar a aquisição e uso dos sistemas de conhecimento e informação, identificando e disseminando as melhores práticas para a distribuição dos processos de suporte a decisão médica.

Por fim, aplicar a melhoria contínua do conhecimento e dos métodos deste processo, avaliando e refinando as experiências obtidas e compartilhando as lições aprendidas. Para este processo existem alguns sistemas disponíveis na Internet tais como o GIDEON (Global Infectious Diseases and Epidemiology Network) e o Isabel (diagnostic decision support system).

3.3.4 Personal Health Record (PHR)

Computer-based personal health record ou personal health record (registro médico pessoal), tem como definição que as informações são gerenciadas pelo

próprio paciente. É mandatório que exista o acesso ao registro médico pelo paciente, pois é requisito para que seja considerado um sistema de Personal Health Record.

Com a Internet, o PHR pode ser mais facilmente utilizado e passou a ser oferecido na forma de serviço, despertando o interesse de diversas empresas em todo mundo. Notadamente nos Estados Unidos, um grande número de serviços foi lançado e atualmente armazenam milhares de prontuários pessoais.

Os indivíduos que usam esse tipo de serviço podem usufruir de diversas vantagens, por exemplo, tem a sua disposição toda a informação médica que está concentrada num único local; as informações importantes e fundamentais estarão disponíveis no caso de emergências; podem ser acessados sem restrição de horário, ou semana, em qualquer parte do mundo. A Internet vem beneficiar o uso do PHR, pois resolver situações tais como um médico pode tratar pacientes de qualquer lugar do mundo sem conhecer seu histórico de doenças o que dificulta um diagnóstico e tratamento realmente adequado, e a maioria da população têm diversos prontuários em vários locais, com conteúdos diferentes, dificultando o diagnóstico.

3.3.5 Evidenced Based Medicine (EBM)

A medicina baseada em evidências faz perguntas, busca e avalia os dados relevantes, aproveitando as informações para a prática clínica diária, procurando seguir quatro passos: formular uma pergunta clínica clara a partir do problema de um paciente; procurar artigos clínicos relevantes na literatura; avaliar (criticamente) a validade e a utilidade das evidências; implementar os achados úteis na prática clínica.

A medicina baseada evidenciada (EBM) inclui o uso da literatura publicada, médica para guiar a prática médica. Inerente nesta é a habilidade de julgar a qualidade da literatura médica, compreender que indicações racionais podem ser feitas da literatura médica para aplicá-los realisticamente a um paciente particular ou a uma situação clínica.

O processo de EBM pode ser sumariado por quatro etapas, na primeira existe o processo de formular uma pergunta clínica focalizada, na segunda procurar na literatura médica pela evidência relacionada à pergunta focalizada, clínica, como

terceira etapa está a avaliação da qualidade dos estudos disponíveis e por último aplicar a evidência a um paciente particular ou a uma situação clínica.

Enquanto a medicina continuou a crescer e se tornar mais complicada, o número de especialistas médicos aumentou e seus conhecimentos amadureceram. Ao mesmo tempo, a quantidade e a complexidade da literatura médica cresceram similarmente. Neste sentido, a medicina baseada evidenciada pode ser considerada um trabalho especial médico desenvolvido com a literatura médica própria como o objeto do estudo.

3.3.6 Business Intelligence para Gestão da Saúde

Usando a plataforma de Business Intelligence tornou-se possível para os administradores de organizações de assistência à saúde adquirirem um maior entendimento completo de quais tratamentos, medicamentos e médicos proporcionam a solução mais economicamente viável para a organização. Os gerentes desses serviços podem desenvolver um ilimitado número de relatórios personalizados para cada usuário, incluindo usuários remotos de uma rede de médicos.

Alguns benefícios são apontados no uso desta plataforma nas organizações de saúde, tais como oferecimento de bibliotecas estatísticas integradas que permitem a análise de risco e detecção de fraude na redução dos custos de assistência à saúde, análise de dados dos sistemas de TI transacionais existentes na organização para definir, acompanhar e responder, dentre outros.

Nesta solução está a possibilidade de armazenar a inteligência e os dados dos processos de negócio da organização. A inteligência de negócio seriam os processos, tecnologias, e toda a informação necessária para dirigir a organização. Os exemplos de aplicações da inteligência de negócio incluem as seguintes funcionalidades: Análise Clínica e Financeira e Suporte a Decisões, Sistema de Informação Gerenciais, Processo Analítico On-line (OLAP), Ferramentas de Consultas e Relatórios, Mineração de Dados, Processo de Gerenciamento das Regras de Negócio entre outras.

4 MODELO PROPOSTO PARA GESTÃO INTELIGENTE NO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE PACIENTES

Atualmente, no cenário da gestão do conhecimento aplicada a Sistemas de Informação da Saúde, encontram-se iniciativas, nos Estados Unidos e Europa, de empresas que desenvolvem sistemas ou de grandes corporações em desenhar modelos de gestão do conhecimento com base em tecnologias como Bussiness Intelligence (BI) e Sistemas de Apoio a Decisão (SAD). No Brasil, são encontrados sistemas que usam a gestão do conhecimento visando a organização hierárquica em empresas ou sistemas de Apoio à Decisão Médica, mas após várias pesquisas pode ser percebida uma carência de uma solução integrando a Gestão do Conhecimento Médico em conjunto com outras tecnologias, como exemplo de BI e SAD.

Após experiência obtida em desenvolvimento de funcionalidades para um Sistema de Administração Hospitalar em um grande Hospital de São Paulo, cujo nome será mantido em sigilo por questões de sigilo, e com base em opiniões de profissionais da área de saúde, tendo em vista a demanda por soluções tecnológicas e a carência de produtos disponíveis no mercado, surgiu a idéia de conceber um modelo de gestão do conhecimento que possa ser empregado em organizações médicas em conjunto com tecnologias de BI e SAD.

A inteligência do modelo provém de suas características:

- Representação uma visão integrada da gestão do conhecimento, aplicada aos processos de diagnóstico e tratamento médicos;
- Aplicação da metodologia usada em SAD e BI e alguns dos processos da gestão do conhecimento visando automatizar e agregar valor a eles.

4.1 Definição do modelo proposto

Este trabalho tem como objetivo propor um modelo de melhoria nos processos de Diagnóstico e Tratamentos Médicos, para construir um Sistema de Gestão do Conhecimento que poderá ser usado como instrumento de apoio nas decisões médicas baseadas em evidências, coletadas a partir dos dados já existentes seja na

base de dados de um Data Warehouse ou em sistemas internos usados por médicos e especialistas que a organização possua. Este modelo oferecerá uma visão dos processos de Diagnóstico e Tratamento baseado em qualidade, guias de boas práticas, serviços e ferramentas para gerar conhecimento.

Os dados sobre o paciente, seu diagnóstico e os tratamentos aplicados podem ser coletados na base de dados dos sistemas existentes (prontuário eletrônico do paciente, dispositivo de entrada, registros clínicos entre outros) e são minerados para que outros especialistas do conhecimento possam pesquisá-los. Nestes dados são incluídos os resultados clínicos e financeiros, informação da variação existente, assim como dados do paciente e do fornecedor. Estes especialistas compartilham e discutem suas idéias, examinam as intervenções recomendadas tratando tipos específicos de pacientes com os tipos específicos de problemas (isto é, modelos personalizados do tratamento) que não foi validado ainda, e propõem estudos da pesquisa.

A partir de então, são usadas as ferramentas analíticas de BI, encontrando padrões nos dados, que são interpretados, onde também são realizadas suposições e definições, gerando um modelo clínico para padronização dos diagnósticos e tratamentos associados a estes. As análises e as discussões resultam da validação de modelos da intervenção-recomendação médica definida na Medicina. Os modelos definidos (padrões) têm evidência científica mostrando até quando determinados tratamentos personalizados não são seguros, eficazes, quando forem usados para tratar um determinado tipo de paciente.

Os modelos definidos transformam-se em guias para prática da medicina que são armazenados no sistema de gestão do conhecimento, gerando assim uma base de conhecimento da saúde, que podem ser armazenados localmente, mas também acessíveis remotamente, além de serem recuperados e usados como instrumento de apoio à decisão. Para cada modelo são associadas também referências e materiais que serem de instrução e apoio, onde estes também são armazenados na base de conhecimento da saúde.

As ferramentas da decisão emitem dados sobre o processo do tratamento e o resultado das bases de dados da pesquisa, como por exemplo, um novo tratamento pode ser criado modificando uma instrução existente no sistema. Esta etapa consiste

nas melhores práticas e melhorias constantes que podem ser inseridas nas bases de conhecimento.

4.1.1 Representação do Modelo Proposto usando Diagrama de Casos de Uso

Neste tópico será definindo o comportamento dos processos e em que contexto se encontra. Os componentes do modelo podem ser agrupados em Atores e Caso de Uso, que são as etapas do processo.

A seguir cada componente do modelo proposto será descrito detalhadamente, bem como estabelecida a correlação entre a função de cada componente com as etapas dos processos anteriormente definidos. Na tabela 6 são apresentados os Atores e suas funções na organização, para o modelo proposto.

ATORES	FUNÇÃO
Paciente	A pessoa que procura atendimento
Acompanhante do Paciente	Pessoa que acompanha algumas vezes o paciente
Especialista Médico	Especialista da Área Médica que atende e avalia a saúde do paciente
Técnico da Área de Saúde	Pessoa da área técnica da saúde que normalmente executa tarefas laboratoriais como exames de sangue dentre outras
Sistema de Gestão do Conhecimento	Sistema de gestão dos dados/informações que são coletadas e armazenadas a partir dos dados de pacientes ou na base de conhecimento.
Repositório de Conhecimento Médico	Banco de dados que armazena o conjunto de informações sobre diagnósticos, doenças e tratamentos adotando padrões/modelos predefinidos pelos usuários do sistema de gestão do Conhecimento Médico.

Tabela 6 - Atores do Modelo Proposto

Na Tabela 7 estão definidos os casos de uso e suas especificações.

CASOS DE USO	ESPECIFICAÇÃO
Fornecer Histórico Familiar	Fornecer dados sobre doenças existentes em parentes dentre outras informações existentes na família
Fazer Anamnese	Realizar uma entrevista médica ou terapêutica como ponto inicial no diagnóstico de uma doença
Avaliar Histórico do Paciente	Avaliar todas as informações fornecidas pelo paciente tais como sintomas e histórico familiar
Solicitar Exames Complementares	Solicitar exames tais como radiografias, exames de sangue dentre outros, visando complementar as informações colhidas pelo médico através da anamnese e do exame físico.
Executar Exame Físico	Executar um exame que se divide em quatro etapas: inspeção, ausculta, palpação e percussão.
Executar Exames Complementares	Executar os exames solicitados pelo especialista Médico tais como efetuar a coleta do sangue, tirar um raios-X do tórax dentre outros
Avaliar Hipóteses Diagnósticas	Fazer e avaliar os resultados do teste de hipóteses, onde se geram hipóteses a partir do sistema e a busca de provas para validação destas hipóteses.

Estabelecer Diagnóstico	Identificar uma eventual doença
Indicar Tratamento	Definir tratamento médico, cirúrgico ou o que for necessário para sanar as causas da(s) doença(s) definidas no diagnóstico
Acompanhar Tratamento	Acompanhar a evolução do paciente executando por vezes intervenções na família, visando o reconhecimento e a ampliação dos espaços externos e internos do paciente.
Gerar base de conhecimento médico	Avaliar cada tópico que remete a um conjunto de perguntas e respostas armazenando-as em um banco de dados (repositório de conhecimento a ser compartilhado).
Evidenciar/Validar Intervenções Médicas através de Ferramentas de Apoio	Pesquisar, analisar e interpretar, através de ferramentas de apoio à decisão, dados sobre o processo de tratamento como resultado às bases de conhecimento.
Definir modelos clínicos para Diagnóstico/Tratamento	A partir do uso das ferramentas analíticas de BI, encontrar padrões nos dados, interpretá-los gerando um modelo clínico padronizado dos diagnósticos e tratamentos associados a estes.
Disponibilizar material de apoio	Oferecer links, referências e materiais instrutivos, que são armazenados também no Repositório de Conhecimento Médico

Tabela 7 - Casos de Uso do Modelo Proposto

A Figura 8 apresenta o Diagrama de Casos de Uso para o Diagnóstico e Tratamento de um Paciente mostrando o relacionamento entre os atores e os casos de uso definidos anteriormente. Neste diagrama está ilustrado como o Sistema de

Gestão do Conhecimento Médico, neste trabalho proposto, o qual poderá ser usado como ferramenta de apoio nas decisões médicas.

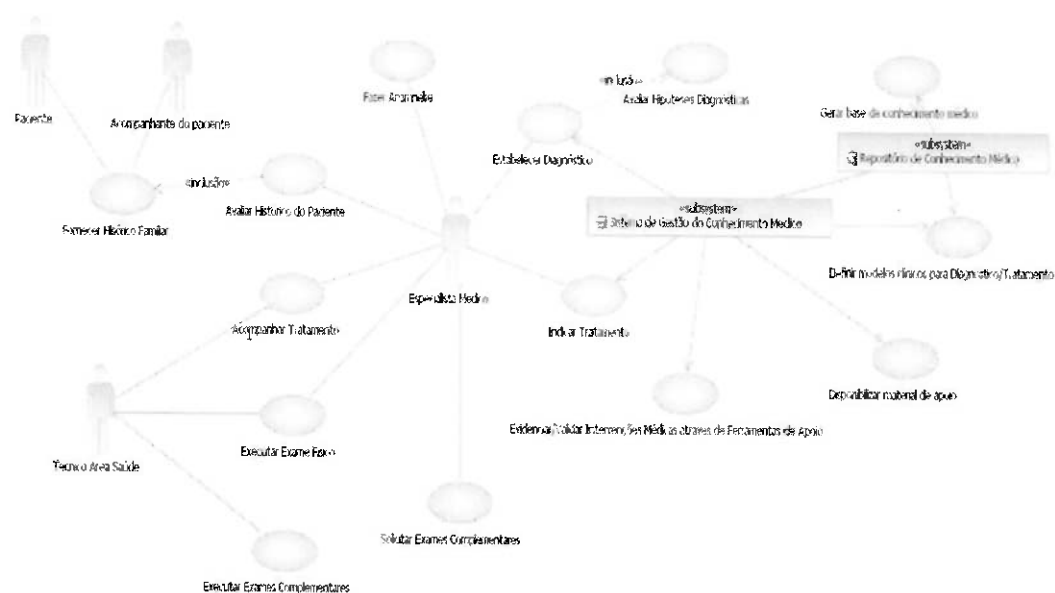


Figura 8 - Diagrama de Casos de Uso do Modelo Proposto

4.1.2 Representação do Modelo Proposto usando Diagrama na Notação BPMN

A modelagem dos processos de Diagnóstico e Tratamento Médicos, no modelo proposto, fazendo o uso da notação BPMN através da ferramenta WebSphere Business Modeler, é apresentada na Figura 9.

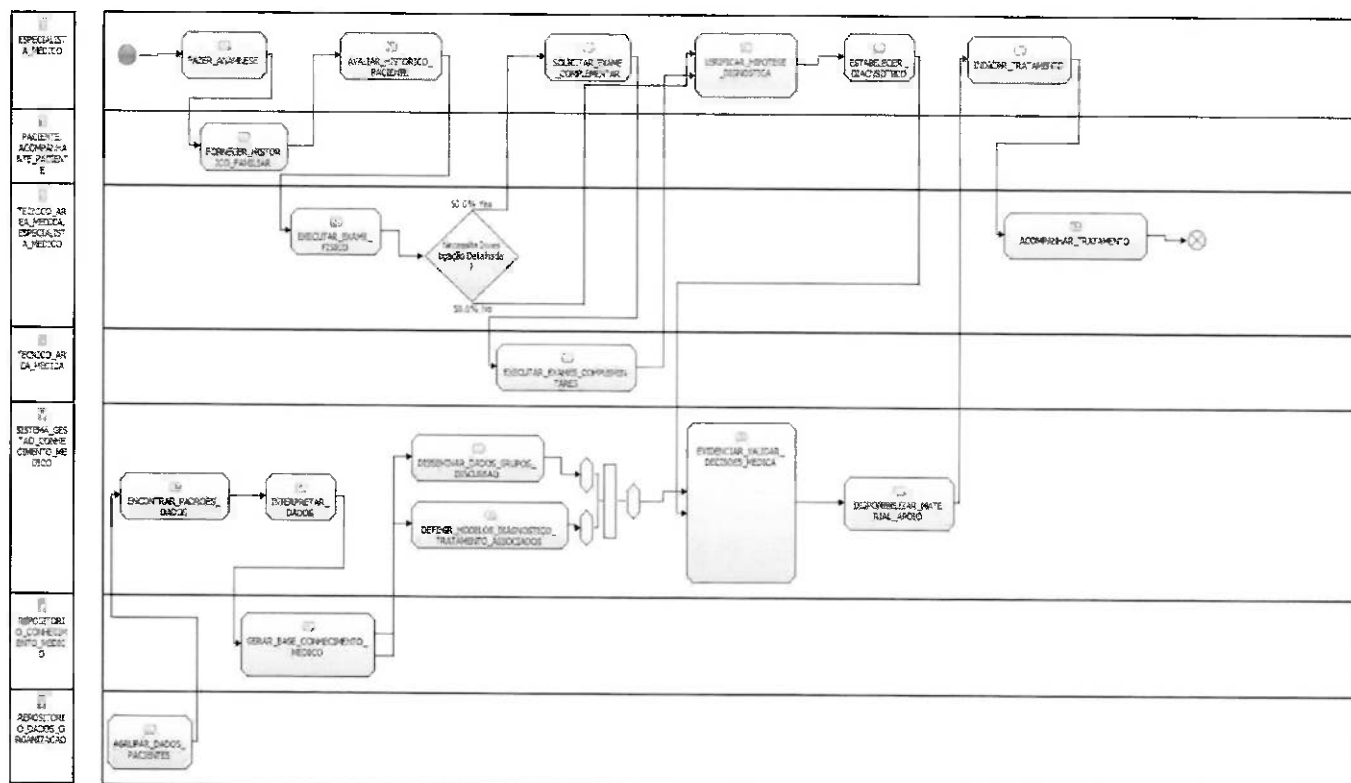


Figura 9 - Diagrama Proposto para Processo de Negócio (Business Process Diagram – BPD) - Diagnóstico e Tratamento Médicos

4.2 Novas funcionalidades, sua importância e justificativas

No modelo de melhoria nos processos de Diagnóstico e Tratamentos Médicos, podem ser identificadas algumas novas funcionalidades que se agrupam para construir um Sistema de Gestão do Conhecimento Médico. Estas funcionalidades vêm proporcionar melhorias neste processo, serão definidas na Tabela 8, juntamente com a justificativa de sua inclusão no Modelo proposto.

FUNCIONALIDADE	MELHORIA	JUSTIFICATIVA
Fazer Anamnese	Os dados obtidos na entrevista são incluídos no sistema no momento do atendimento do paciente, estes dados são usados como sentenças para pesquisa e possível definição em um diagnóstico baseado em evidências	Padronização de sintomas associados a diagnósticos no sistema
Executar Exames Complementares	Poderão ser sugeridos pelo sistema com base nos dados inseridos na anamnese, pois podem ser confrontados a padrões pré-definidos na Base de Conhecimento	Uma lista de todos os possíveis exames a serem solicitados onde o especialista pode apenas excluir aqueles considerados desnecessários para o paciente em atendimento
Estabelecer Diagnóstico	Avaliar cada tópico que remete a um conjunto de perguntas e respostas modelados no sistema, obtendo os possíveis diagnósticos e os apresentados	A enorme quantidade de informações na medicina pode impedir um diagnóstico preciso e especializado ao

	ao especialista	paciente, o sistema objetiva auxiliar nesta fase minerando os dados e oferecendo ao médico todas as opções existente na base, podendo este aceitar ou incluir um novo diagnóstico
Indicar Tratamento	O sistema pode pesquisar, analisar e interpretar, através de ferramentas de apoio à decisão, dados sobre o processo de tratamento como resultado às bases de conhecimento.	A enorme quantidade de informações na medicina pode impedir um tratamento adequado e especializado ao paciente, o sistema objetiva auxiliar nesta fase minerando os dados e oferecendo ao médico todas as opções existente na base, podendo este aceitar ou incluir um novo tratamento
Definir modelos clínicos para Diagnóstico/Tratamento	A partir do uso das ferramentas analíticas de BI, encontrar padrões nos dados, interpretá-los gerando um modelo clínico padronizado dos diagnósticos e tratamentos associados a estes.	Poder definir modelos médicos de auxílio à obtenção de diagnósticos e tratamento associados.

Disponibilizar material de apoio	Oferecer links, referências e materiais instrutivos, que são armazenados também no Repositório de Conhecimento Médico	O profissional médico terá sempre a sua disposição material de apoio com fácil acesso.
----------------------------------	---	--

Tabela 8 - Funcionalidades, Melhorias propostas e Justificativas

Este modelo oferecerá uma visão dos processos de Diagnóstico e Tratamento baseado em qualidade, guias de boas práticas, serviços e ferramentas para gerar conhecimento.

5 CONCLUSÃO

5.1 Contribuições do Trabalho

Este trabalho teve como missão a pesquisa, aplicação e análise de métodos e técnicas de modelagem de processos de negócios, métodos de Gestão do Conhecimento, Bussiness Intelligence e Sistemas de Apoio a Decisão Médica. Após sua conclusão pode se afirmar que foi obtida uma proposta de um modelo de um Sistema para Gestão do Conhecimento Médico.

Para dar início ao trabalho foram efetuadas várias pesquisas e um estudo visando às metodologias desta área, focando a segunda parte no modelo da aplicação com a condensação de todas as informações obtidas, na forma de modelos onde fosse possível visualizar o que foi estudado e selecionado, de forma a promover um material real para melhor entendimento e suporte da análise. Nesta fase foram encontrados os maiores problemas deste trabalho tais como a identificação das necessidades por parte dos profissionais de saúde, a pesquisa por ferramentas ou soluções existentes no mercado brasileiro, o desenvolvimento da modelagem dos processos de Diagnóstico e Tratamentos Médicos de acordo com as normas e leis da Medicina e a identificação de metodologias aplicadas em sistemas de outros países, que não puderam ser avaliadas por especialistas médicos durante o desenvolvimento do trabalho.

Com o objetivo de auxiliar estes profissionais da saúde, foi proposto um modelo que propõe um aproveitamento de todo o conhecimento médico deles sob a forma de padrões a serem identificados na base de conhecimento da organização médica. Estes padrões predefinidos vêm facilitar a definição e validação de diagnósticos e tratamentos agregados. Com esta solução os profissionais de saúde podem compartilhar seus conhecimentos, aumentar a eficácia dos diagnósticos e tratamentos, auxiliarem no ambiente de pesquisas médicas com informações obtidas na base de conhecimento e permitir uma maior interação do profissional da medicina com seu paciente de forma personalizada.

Finalizando, este trabalho contribui no aspecto de efetivar várias aplicações de

métodos e técnicas usados na área da medicina, focando na identificação de melhorias que possam ser aplicadas nos processo médicos visando o real aproveitamento dos profissionais desta área e por consequência uma melhor contribuição deste para a área da saúde que futuramente poderá ser integrada e compartilhada por vários países.

5.2 Trabalhos Futuros

Como bem visto até então, a área que este trabalho levanta para trabalhos futuros é de suma importância. Alguns dos potenciais trabalhos para estudos e pesquisas identificados são: Alteração no processo para identificar possíveis fraudes no sistema médico de organizações; Disponibilização da base de conhecimento em um serviço que possa ser acessado por todos os especialistas usando a Internet como recurso; Criação de um Sistema de Saúde Integrado em todo o país, com o histórico dos pacientes compartilhado entre as organizações de saúde e a incorporação de conceitos de CRM ao modelo, onde por exemplo, seria possível a identificação de exames preventivos necessários a um paciente, conceituando assim a Medicina Preventiva Pró-ativa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKHTAR M, DUNN K, SMITH J. **Commercial Clinical Data Warehouses: From Wave of the Past to the State of the Art.** Journal of Healthcare Information Management. Vol. 19, No. 2, Spring, 2005:20-26.

ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. **Knowledge management systems: issues, challenges, benefits.** Communications of AIS, v.1, n. 7, p. 2-41, 1999.

BRANCO, Maria Alice Fernandes. **Health information systems at the local level.** Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, 1996.

Business Process Modeling Notation (BPMN) Information. Capturado em: <http://www.bpmn.org/>, Junho de 2006.

CAMARGO, Kátia Gavranich. **Inteligência Artificial aplicada à Nutrição na Prescrição de Planos Alimentares.** Dissertação (Mestrado) - Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.

CARVALHO, Rodrigo Baroni. **Aplicações de Softwares de Gestão do Conhecimento: Tipologia e usos.** Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da UFMG. Belo Horizonte 2000.

CARVALHO, Rodrigo Baroni de, FERREIRA, Marta Araújo Tavares (2001) **"Using information technology to support knowledge conversion processes"** Information Research, 7(1) [Available at <http://InformationR.net/ir/7-1/paper118.html>]

FIGUEIREDO, Saulo Porfírio, **Gestão do Conhecimento: estratégias competitivas para criação e mobilização do conhecimento na empresa: descubra como alavancar e multiplicar o capital intelectual e o conhecimento da organização.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

FRAPPAOLO, C. **Ushering in the Knowledge-based economy.** Disponível em: < <http://www.delphigroup.com/research/whitepapers>>, .

JULIANI, Jordan P., **Gestão Inteligente Do Conhecimento**. 2002. 119p. Dissertação (Mestrado) - Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

LEITE, Valéria Fonseca. **Gestão do Conhecimento em Empresas de Itajubá: Um Estudo Exploratório**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2001.

POPADIUK, Silvio, FRANKLIN, Marcos Antonio, MIYABARA, Walter et al. **Informational environment and competitive performance in the automobile supply industry**. Prod., Sept./Dec. 2005, vol.15, no.3, p.390-403. ISSN 0103-6513.

PRISZKULNIK, Léia. **Clinic(s): diagnosis and treatment**. Psicologia USP, São Paulo, v. 11, n. 1, 2000.

SANTANDER, Victor, CASTRO, Jaelson. **Desenvolvendo Use Cases a partir de Modelagem Organizacional**, Centro de Informática da UFPE, Recife, 2000.

SILVA, Sergio Luis da. **Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento**. Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 2, 2004.

SILVEIRA, Antônio Augusto. **Gestão do conhecimento como ênfase na aprendizagem organizacional: um estudo de multicaso no contexto bancário**. Dissertação (Mestrado em Eng. Produção) Programa de Pós—Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2004.

XU, JUN; QUADDUS, MOHAMMED. **Adoption and diffusion of knowledge management systems: an Australian survey**. Journal of Management Development, v. 24, n. 4, 2005. p. 335-361.

WANG ,Samuel J., BLACKFORD Middleton, PROSSER ,Lisa A., et al **A cost-benefit analysis of electronic medical records in primary care**. The American Journal of Medicine, Volume 114, Issue 5, 1 April 2003, Pages 397-403.