MARCIA NARUMI SHIRAISHI KONDO

**Mapeamento da Base de Conhecimento
Fundamentado em Arquétipos:
Contribuição à Informática em Saúde**

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para a
obtenção do Título de Doutora em
Engenharia Elétrica.

São Paulo
2012

MARCIA NARUMI SHIRAISHI KONDO

**Mapeamento da Base de Conhecimento
Fundamentado em Arquétipos:
Contribuição à Informática em Saúde**

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para a
obtenção do Título de Doutora em
Engenharia Elétrica.

Área de Concentração:
Sistemas Eletrônicos

Orientador:
Marcelo Knörich Zuffo

São Paulo
2012

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de agosto de 2012.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

Kondo, Marcia Narumi Shiraishi

**Mapeamento da base de conhecimento fundamentado em
arquétipos: contribuição à informática em saúde / M.N.S. Kondo.
– ed.rev.-- São Paulo, 2012.
169 p.**

**Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo. Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrô-
nicos.**

**1. Arquétipo 2. Informática em saúde 3. Mapeamento 4. Base
de conhecimento 5. Registro eletrônico de saúde 6. Telessaúde
I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento
de Engenharia de Sistemas Eletrônicos II. t.**

Ao meu pai, Shigetaka Kondo (in memoriam), que sempre esteve ao meu lado, dedico esta tese.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por tudo e por todos. Ao meu pai, pelos ensinamentos de vida baseados na milenar cultura japonesa que me orientaram sabiamente ao longo do caminho percorrido. À minha mãe, Kaiko, pela confiança incessante em mim. Ao meu companheiro e amigo, Marcos Augusto, pela paciência e pelos constantes incentivos nos momentos mais difíceis. Aos meus irmãos, em especial à Mika, à Rihe, ao Tadaí e à Satiko que sentiram a minha ausência.

Ao orientador deste trabalho, professor Marcelo, os meus sentimentos de eterna gratidão pelos seus incentivos que me contagiaram desde os primeiros momentos na Escola Politécnica.

Ao professor doutor Adilson Yuuji Hira, agradeço pela generosidade e energia inesgotável em nossas discussões. E a todos os amigos e colegas pesquisadores do Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI-EPUSP) com quem pude compartilhar muitos momentos de reflexão: Célio Hira, Claudiney Sanches Junior, Daniel Savoy, Emerson Moretto, Fernando Teubl Fernandes, Marcio Almeida Mendes, Mario Nagamura, Maryana de Carvalho Alegro, Moacir Alves de Campos Junior, Rodrigo Barroca Dias Ferraz, Rosana Pezzo, Olavo da Rosa Belloc, e outros nomes de uma extensa lista.

Aos docentes da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, aos professores doutores João Antonio Zuffo, Jorge Rady de Almeida Junior, Sergio Takeo Kofuji, Marcelo Schneck de Paula Pessôa, Nilton Itiro Morimoto, Roseli de Deus Lopes, Henrique Del Nero (in memoriam), Francisco Javier Ramirez Fernandez; da Universidade Estadual de Campinas, ao professor doutor Renato Marcos Endrizzi Sabbatini; da Universidade Presbiteriana Mackenzie, à professora doutora Ana Grasielle Dionísio Corrêa que me inspiraram nas atividades de pesquisa científica. Especial agradecimento, às minhas amigas revisoras do texto da tese, Terezinha Vilela e Elisa Mesquita.

"Só serei feliz quando descobrirmos uma cura para o câncer"

James Dewey Watson,

(vencedor do Nobel de Medicina em 1962

pela descoberta da dupla hélice do DNA

em entrevista à agência EFE)

RESUMO

Esta tese apresenta um modelo de representação de conhecimento fundamentado em arquétipos para o mapeamento da base de conhecimento que separa a informação e o conhecimento. De um lado, a informação representada por uma estrutura de dados comum com o mínimo de semânticas e, do outro, o conhecimento especificado por arquétipos que representam os conceitos formais hierarquizados em matrizes. Os arquétipos permitem a integração de dados existentes e de sistemas não estruturados do ponto de vista da base de conhecimento. A pesquisa da tese objetivou a apresentação do modelo para o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos, extraído de literatura formal e experiência na área de aplicabilidade, e a verificação de sua aderência em ambientes reais com a proposição do modelo através de um protótipo. Em se tratando de campo de aplicabilidade, o modelo concebido pode fazer frente aos problemas da área de informática em saúde, principalmente visualizando contribuições na construção de artefatos computacionais como as aplicações de Telessaúde. Assim, o modelo traz benefícios para a combinação do conhecimento técnico computacional dos profissionais de informática em saúde, com o conhecimento disciplinar em saúde, esse último consolidado na mente dos profissionais da área, ou mesmo de maneira explícita, em vários formatos: documentado em manuscritos, rotinas, processos, livros, e até mesmo em vídeos, voz, imagens médicas, resultados gráficos e numéricos de exames, entre outros. Desse modo, o modelo auxiliará no mapeamento do conhecimento disciplinar, como é a gestão do Registro Eletrônico de Saúde com suas operações de criação, identificação, coleta, armazenamento e acesso, de maneira mais natural aos profissionais de saúde. A estratégia de usabilidade considerada visa a que a gestão proceda de maneira mais natural, ou seja, sem necessidade de qualificação técnica especializada em sistema de informação. Além disso, o modelo permitiu a proposição de um método de conversão de Mapeamento da Base de Conhecimento, particularmente a partir de mapas mentais, para Arquétipos.

ABSTRACT

The thesis presents a model of knowledge representation based on archetypes for mapping the knowledge base which identifies information and knowledge. On the one hand, the information is represented by a common data structure with minimal semantic, and on the other hand, the knowledge is described by archetypes that represent concepts in formal hierarchical matrices. Archetypes are able to integrate existing data and unstructured systems from the knowledge base standpoint. The thesis research was aimed at presenting the model for mapping the knowledge base focused on archetypes, derived from formal literature and from expertise in the applicability area, and the verification of its adherence to real environments with the model proposition by means of a prototype. In terms of field applicability, the designed model can tackle the problems in the Health Informatics area, particularly visualizing contributions in building computational devices and Telehealth applications. Then, the model allows for the combination of computer professionals' technical knowledge in health informatics with disciplinary knowledge in health, the latter consolidated in the health professionals minds, and even explicitly, in various formats: documented in manuscripts, routines, processes, books, and even videos, voice, medical images, graphics and tests numerical results, among others. Thus, the model will help in disciplinary knowledge mapping, according to the Electronic Health Record management operations, namely, creation, identification, collection, storage, and access in a way that is natural for the health professionals. The usability strategy considered in this thesis proposes that the management process acts in a more natural way, without the need for specialized technical skills in information system. In addition, the model allowed the conversion method of mapping knowledge base, particularly from mind maps to archetypes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Métodos	27
Figura 2. Modelo geral para a elaboração e a aplicação de questionários de HAYES (2003)	29
Figura 3. Organização da Tese	30
Figura 4. Contextualização da Gestão do Conhecimento no ambiente da organização, segundo TRINDADE (2006)	33
Figura 5. Modelo SECI de Nonaka e Toyama (2003), traduzido por Kondo	35
Figura 6. Ba e Conversão de Conhecimento de Nonaka e Konno (1998)	36
Figura 7. Esquema de Gestão de Relacionamento do Cliente	40
Figura 8. Círculo de Valores Típico da Assistência Médica, de acordo com KIMBALL (2002)	42
Figura 9. Grupos da ISO/TC 215 Informática em Saúde , segundo ISO/TC 215 (2008)	50
Figura 10. Modelo Dual de BEALE (2002), adaptado por Kondo	56
Figura 11. Radio News, 1924	62
Figura 12. Telessaúde, de acordo com KONDO et al. (2008)	63
Figura 13. Representação modificada dos conjuntos Telessaúde e Telemedicina (ATA, 2008)	64
Figura 14. Registros de câncer no mundo e respectivos estágios de desenvolvimento e de implantação – situação em 1997, segundo MACKAY (2006)	70
Figura 15. International Journal of Cancer (2010) - Estimativas da carga global de câncer em 2008: Globocan - Traduzida por Kondo.	71
Figura 16. Editor para o Mapeamento de Conhecimento Médico	74
Figura 17. Matrizes de Arquétipos	74
Figura 18. Aplicações de Telessaúde em Oncologia Pediátrica - Fonte: LSI-TELMED (2011)	80
Figura 19. Aplicações de Telessaúde: www.oncopediatria.org Fonte: ONCOPEDIATRIA (2011)	80
Figura 20. Gestão do Conhecimento	89
Figura 21. Usuários do modelo	91
Figura 22. Usuários e Editor de Arquétipos	91
Figura 23. Modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipo	93
Figura 24. Partes do Protótipo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos	96
Figura 25. Ciclo de Análise de Requisitos, segundo KONDO et al. (2006)	97
Figura 26. Fluxo do Levantamento de Requisitos do Registro Eletrônico do Paciente	98
Figura 27. Parte 1 - Editor de Arquétipos	100
Figura 28. Mapeamento do Arquétipo de Leucemia Linfóide Aguda para o Registro Eletrônico Saúde utilizando XMind	103
Figura 29. Parte 2 - Base de Conhecimento	106
Figura 30. Gerenciador de Conhecimento Clínico da openEHR (CKM, 2011)	108

Figura 31. I Workshop Internacional de Saúde Digital – I Seminário de Telessaúde
em Oncologia (LSI-TELMED, 2011) 137

Figura 32. Esquema do Método Volere de ROBERTSON e ROBERTSON (1999) 153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quantidade total de arquétipos, segundo openEHR (2011), traduzida por Kondo	58
Tabela 2. Métodos e Técnicas de Modelagem do Conhecimento	59
Tabela 3. Principais linguagens de arquétipos utilizadas	76
Tabela 4. Normas ISO/IEC em qualidade de software	83
Tabela 5. ISO/IEC 9126 de NBR 13596 (1996)	84
Tabela 6. Tabulação de uma das questões da entrevista pessoal para coleta das necessidades do cliente	86
Tabela 7. Modelo de Qualidade ISO/IEC 9126 (ABNT, 2006) e os resultados da pesquisa	87
Tabela 8. Avaliação da Usabilidade do Sistema de Kondo et al. (2008)	88
Tabela 9. Ferramentas de Edição	101

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADL	Linguagem de definição arquétipos, do inglês <i>Archetype Definition Language</i>
API	Interface de Programação de Aplicação, do inglês <i>Application Programming Interface</i>
BI	Inteligência de negócio, do inglês <i>Business Intelligence</i>
CID	Classificação Internacional de Doenças
CID 10	Classificação Internacional de Doenças – CID 10
CKM	Gerenciador de Conhecimento Clínico, do inglês <i>Clinical Knowledge Manager</i>
CPR	Prontuário Informatizado do Paciente , do inglês <i>Computerized Patient Record</i>
CRM	Gestão de Relacionamento com Cliente, do inglês <i>Customer Relationship Management</i>
DWH	Depósito de Dados, do inglês <i>Data Warehouse</i>
EHCR	Registro de Saúde Eletrônico, do inglês <i>Electronic Health Care Record</i>
EHR	Registro Eletrônico de Saúde (RES), do inglês <i>Electronic Health Record</i>
EHRcom	Padrão europeu de Informática em Saúde – Comunicação Registro Eletrônico de Saúde (EM 13606), do inglês <i>Electronic Health Record Communication</i>
EJB	Módulo Java para Empresas, do inglês <i>Enterprise Java Beans</i>
EMR	Registro Eletrônico Médico, do inglês <i>Electronic Medical Record</i>
EPR	Registro Eletrônico Médico, do inglês <i>Electronic Patient Record</i>
HL7	<i>Health Level 7</i>

HISA	Arquitetura de Sistema de informação em Saúde, do inglês <i>Health Information Systems Architecture</i>
ICT	Tecnologias de Informação e Comunicação, do inglês <i>Information and Communication Technologies</i>
IDEF0	Linguagem (0) de definição integrada de modelo sistêmico, do inglês <i>Integration Definition for Function Modeling</i>
IEC	Comissão Internacional de Eletrotecnologia , do inglês <i>International Electrotechnical Commission</i>
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos , do inglês <i>Institute of Electrical & Electronic Engineers</i>
ISO	Organização Internacional de Normalização, do inglês <i>International Organization for Standardization</i>
J2EE	<i>Java to Enterprise Edition</i>
ODS	Base de Dados Operacional , do inglês <i>Operational Data Store</i>
openEHR	Especificação de padrão aberto em informática em saúde, do inglês <i>Open Standard specification in health informatics</i>
PEP	Prontuário Eletrônico de Paciente
SADT	Técnica estruturada de análise e projeto de sistemas, do inglês <i>Structured Analysis and Design Technique</i>
SI	Sistema de Informações
SNOMED	Nomenclatura sistematizada de medicina humana e veterinária, do inglês <i>Systematized nomenclature for human and veterinary medicine</i>
SwEBoK	Corpo de Conhecimento sobre Engenharia de Software, do inglês <i>Software Engineering Body of Knowledge</i>
TI	Tecnologia de Informação
UICC	União Internacional Contra o Câncer, do inglês <i>International Union Against on Cancer</i>
UML	Linguagem para modelagem unificada , do inglês <i>Unified Modeling Language</i>

WEB ou WWW	Rede de alcance mundial, do World Wide Web
WHO	Organização Mundial de Saúde, do inglês <i>World Health Organization</i>
XML	<i>Extended Markup Language</i>

SUMÁRIO

FICHA CATALOGRÁFICA	3
AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	12
ABSTRACT	13
LISTA DE FIGURAS	14
LISTA DE SIGLAS	17
1 INTRODUÇÃO	22
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	23
1.2 ANTECEDENTE E MOTIVAÇÕES	23
1.3 JUSTIFICATIVA DO CAMPO DE APLICABILIDADE: INFORMÁTICA EM SAÚDE	24
1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO	25
1.5 MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	26
1.5.1 VISÃO GERAL DOS MÉTODOS	26
1.5.2 MÉTODO CONSIDERADO	28
1.6 ORGANIZAÇÃO DA TESE	29
2 LEVANTAMENTO DO ESTADO DA ARTE	31
2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO	32
2.1.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO: CONHECIMENTO TÁCITO E EXPLÍCITO	34
2.1.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO EM INFORMÁTICA MÉDICA	37
2.1.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO DO PACIENTE	38
2.1.3.1 BASE DE CONHECIMENTO PARA REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE	39
2.1.3.2 BASE DE CONHECIMENTO: <i>DATA WAREHOUSE</i> EM INFORMÁTICA EM SAÚDE ..	40
2.1.3.2.1 CENTRADO NO PACIENTE	44
2.1.3.2.2 FATORES DE FRACASSO	44
2.1.3.2.3 FATORES DE SUCESSO	46
2.2 ARQUÉTIPO	47
2.2.1 ORIGEM DOS ARQUÉTIPOS	47
2.2.2 ARQUÉTIPOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	48
2.2.3 ARQUÉTIPOS: INFORMÁTICA EM SAÚDE	49
2.2.3.1 OPENEHR E EN13606	52
2.2.3.2 ARQUÉTIPOS: MODELO DUAL	54
2.2.3.3 A LINGUAGEM DE DEFINIÇÃO DE ARQUÉTIPO	57
2.2.4 ARQUÉTIPOS NA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO	58
2.3 INFORMÁTICA EM SAÚDE	60
2.3.1 TELEMEDICINA E TELESSAÚDE	61
2.3.1.1 INICIATIVAS DE TELEMEDICINA E TELESSAÚDE	65
2.3.1.1.1 PORTAL ONCOPEDIATRIA	66
2.3.2 REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE	67
2.3.3 REGISTRO DE CÂNCER	68
2.3.3.1 REGISTROS DE CÂNCER NO MUNDO	69
3 PROPOSIÇÃO E MODELO DO MAPEAMENTO DA BASE DE CONHECIMENTO FUNDAMENTADO EM ARQUÉTIPOS	72
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	72
3.2 A IMPORTÂNCIA DO ARQUÉTIPO NA BASE DE CONHECIMENTO	72
3.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DOS ARQUÉTIPOS NA TESE:	73

3.3.1 LINGUAGENS DE ARQUÉTIPOS	75
3.3.1.1 VISÃO GERAL	75
3.4 MÉTODOS E ESTRATÉGIAS	77
3.5 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO NO CAMPO DA TELESSAÚDE:	78
3.5.1 ESTUDO DE CASO: USABILIDADE EM TELESSAÚDE.....	79
3.5.1.1 APLICAÇÕES EM TELESSAÚDE E DESAFIOS	79
3.5.1.2 MÉTODO DO ESTUDO DE CASO	81
3.5.1.3 NORMAS TÉCNICAS EM QUALIDADE DE SOFTWARE	82
3.5.1.4 ENTREVISTAS REALIZADAS	85
3.5.1.5 RESULTADOS DA PESQUISA DO ESTUDO DE CASO.....	86
3.5.1.6 DISCUSSÃO E SÍNTESE DO ESTUDO DE CASO	89
3.6 PROPOSIÇÃO DO MODELO.....	90
3.6.1 USUÁRIOS E EDITOR DE ARQUÉTIPOS	90
3.6.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO	92
4 VALIDAÇÃO DO MODELO	95
4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	95
4.2 REQUISITOS	96
4.3 MÉTODO DE CONVERSÃO DE MAPEAMENTO DA BASE DE CONHECIMENTO PARA ARQUÉTIPOS	99
4.4 PARTE 1 - EDITOR DE ARQUÉTIPOS.....	99
4.4.1 LEVANTAMENTO DE FERRAMENTAS	101
4.4.2 FERRAMENTA EDITOR DE ARQUÉTIPOS	102
4.4.3 MAPEAMENTO DO ARQUÉTIPO	102
4.5 PARTE 2 – BASE DE CONHECIMENTO	106
4.5.1 FUNÇÕES IMPORTA E EXPORTA	107
4.5.2 ARQUÉTIPO DE LEUCEMIA LINFÓIDE AGUDA	108
5 RESULTADOS FINAIS	111
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DOS RESULTADOS OBTIDOS	111
5.2 RESULTADOS	111
5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS	112
6 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES FUTURAS	115
6.1 CONCLUSÕES E DISCUSSÕES	115
6.2 CONTRIBUIÇÕES FUTURAS.....	116
GLOSSÁRIO	132
APÊNDICE A - Resultados da Avaliação do I Workshop Internacional de Saúde Digital - IWISD	136
APÊNDICE B - Engenharia de Software.....	146
MÉTODO VOLERE.....	152
COMO GERENCIAR OS PONTOS DE VISTA (VIEWPOINTS) E CONCILIAR REQUISITOS FUNCIONAIS, NÃO-FUNCIONAIS E RESTRIÇÕES?	154
CASO DE TELEMEDICINA NO LSI COM O MÉTODO VOLERE.....	154
APÊNDICE C – Coleta de Requisitos para Registro Eletrônico de Saúde.....	156
COLETA DE REQUISITOS PARA O RES, DESCRITOS EM FORMA DE CASOS DE USO EM PADRÃO UML. ELICIAÇÃO REALIZADA COM MÉDICOS DO PORTAL ONCOPEDIATRIA (OUTUBRO/2006).....	156

1 INTRODUÇÃO

Segundo Soccio (2009) e Pauli (1997), o termo Arquétipo surgiu na antiguidade com os filósofos e matemáticos gregos para representar o modelo matemático através dos números. Em seguida, vieram os arquétipos reais de Platão e o simbolismo em geral. Mais tarde, os neoplatônicos utilizaram o “arquétipo” para designar as ideias como modelos de todas as coisas existentes, segundo a concepção de Platão.

Recentemente o arquétipo tem sido utilizado por autores na área de informática médica, como BEALE e HEARD (2007a) do grupo de pesquisadores do Centro de Informática para Saúde e Educação Multiprofissional (CHIME) da Universidade de Londres. Seu grupo tem deixado contribuições para o OpenEHR (Open Electronic Health Record) com especificações e metodologias em arquétipos. Os pesquisadores GARDE, HOVENGA, BUCK et al. (2007) da Universidade de Melbourne, e outros grupos da Universidade de Manchester e da Universidade Técnica de Valença pesquisam e desenvolvem o OpenEHR User Interface Generator com o uso de conceitos de arquétipos.

No contexto desta tese, o arquétipo é um agregado de conhecimento para criação de outros conhecimentos em outros domínios, ou seja, modelos de conhecimento para facilitar a conversão do conhecimento tácito para o explícito e vice-versa, numa estruturação de matrizes em hierarquia. Nesse caso, entende-se conhecimento sob o aspecto da gestão de conhecimento.

Segundo DINGSOYR et al. (2009), a gestão de conhecimento está sendo considerada uma tendência promissora por trazer benefícios como aumento da qualidade, redução de tempo e custo para o desenvolvimento de software às empresas de software.

Nesta tese, as contribuições, as validações e os ensaios estão direcionados para Informática em Saúde.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Uma vez delimitado o conhecimento no domínio da Informática em Saúde centrado no paciente, far-se-á necessário evidenciar a evolução dos trabalhos em arquétipos, considerando a gestão de conhecimento através dos arquétipos.

Assim, a proposição da tese visa a demonstrar a importância dos arquétipos na conversão do conhecimento tácito para explícito e vice-versa no sentido de reter, expandir e disseminar o conhecimento de maneira mais natural.

Apesar das contribuições estarem direcionadas à área de saúde, o modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos pode ser aplicado a diversos segmentos de indústria, como nos setores Petroquímico, Elétrico, Energia, Medicina, Governo, entre outros.

1.2 ANTECEDENTE E MOTIVAÇÕES

A motivação no campo da Informática em Saúde nasceu da necessidade de organizar o conhecimento associado a um projeto relevante na área da saúde, chamado *ONCONET – Rede Nacional de Telessaúde em Oncologia*, projeto que recebeu nacional em inovação tecnológica em 2007, e adicionalmente contribuído com a comunidade científica com a publicação de trabalhos relacionados ao projeto por KONDO et al. (2007), ALVES et al. (2008), SOUZA et al. (2008), CUTOVOI et al. (2007), GOMES et al. (2007), HIRA et al. (2007), MORETO et al. (2007), e MELLO et al. (2005). A integração do conhecimento clínico ao patológico centrado no paciente é um dos aspectos que motivaram o estudo de caso da área da Saúde.

Em todas as camadas do segmento de saúde, há constatações das dificuldades de gerenciamento das informações médicas conforme corrobora BERG (2002) que vão, desde o armazenamento até a distribuição, envolvendo inúmeros serviços e processos, tais como registro do paciente afirma JHA (2009), exames clínicos e imagens médicas. Trata-se de um desafio relevante para as instituições de saúde encontrar uma solução de estruturação de bases de conhecimento ligada a

outros fatores decorrentes da falta de interoperabilidade entre sistemas heterogêneos e distribuição de informação complexa, percebido por KONDO et al. (2008).

1.3 JUSTIFICATIVA DO CAMPO DE APLICABILIDADE: INFORMÁTICA EM SAÚDE

Num país de dimensões continentais e com oferta assimétrica de serviços na área da saúde, a Telessaúde pode ser uma oportunidade de resolução desses problemas, garantindo à população uma maior qualidade na oferta dos serviços e benefícios do sistema nacional de saúde tanto público como privado discorrem KONDO et al. (2008). Segundo SZOLOVITS et al. (1994), uma das propostas das aplicações de Telessaúde está voltada para o monitoramento da evolução dos pacientes tendo como pilar o prontuário eletrônico dos mesmos, ou Registro Eletrônico de Saúde (RES) como elucidado no capítulo 2, seção 2.3.2 – Registro Eletrônico de Saúde.

Em decorrência dos avanços da tecnologia de informação na área de saúde surgiram soluções tecnológicas como a Telessaúde, com potencial de gerar aumentos de eficiência e, mesmo, resultados inovadores. A integração de tecnologias de informação e a área de saúde, sintetizadas aqui no termo amplo Telessaúde, têm recebido a atenção de profissionais de saúde que enxergam nela um caminho para melhoria de suas práticas em conjunto com a oferta de tecnologia de informação.

A área de saúde é um setor onde a necessidade de compartilhar informação é a regra e não a exceção, afirmam MALDONADO et al. (2009). O cenário recorrente é aquele em que vários fragmentos da informação de um dado paciente estão espalhados entre as unidades de saúde que são aquelas onde o paciente foi atendido. Isso ocorre até mesmo dentro de uma mesma unidade, com as informações de um mesmo paciente sendo distribuídas nos repositórios de dados de saúde de forma fragmentada.

Em 2008, a Agência Internacional para Pesquisa em Câncer (IARC), órgão da Organização Mundial da Saúde (OMS), estimou cerca de 12,4 milhões de casos novos e 7,6 milhões de óbitos por câncer no mundo, publicado por INCA (2010).

Segundo estimativas do Instituto Nacional do Câncer – INCA (2010), para 2011 ocorrerão 489.270 novos casos de câncer. Desses, os tipos mais incidentes serão os cânceres de próstata no sexo masculino e os cânceres de mama e do colo do útero no sexo feminino. O câncer infantil corresponde a um grupo de várias doenças que têm em comum a proliferação descontrolada de células anormais. O câncer já representa a primeira causa de mortalidade por doença entre crianças e adolescentes de 1 a 19 anos em todas as regiões do Brasil. Diante desse cenário, o INCA aponta necessidades de continuidade de investimentos no desenvolvimento de ações abrangentes para o controle do câncer como na promoção da saúde, na assistência aos pacientes, na vigilância, na pesquisa e na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), entre outras ações.

Enquanto os tumores nos adultos estão, em geral, relacionados à exposição a vários fatores de risco como o tabagismo, estilos de vida, alimentação, ocupação e agentes carcinógenos específicos, as causas associadas à grande maioria dos tumores infantis ainda são desconhecidas. Sabe-se que, do ponto de vista clínico, os tumores infantis apresentam menores períodos de latência, em geral crescem rapidamente e são mais invasivos, porém respondem melhor ao tratamento e são considerados de bom prognóstico. A taxa de sobrevivência média cumulativa em cinco anos nos Estados Unidos para tumores infantis é de 77%, constata INCA (2010).

Nesse contexto, existe carência total em uma estrutura evolutiva de base de conhecimento para atender as demandas de auxílio à prática médica, em câncer infantil e adulto, bem como contribuir substancialmente com as atividades de pesquisa médica.

1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo desta tese é pesquisar, desenvolver e formular um modelo para o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos dentro do campo da Informática em Saúde.

O conjunto de objetivos específicos resume-se em pesquisar e definir o conceito de arquétipo em Gestão do Conhecimento seguindo a norma EN13606 da

área da Informática em Saúde com o estado da arte da pesquisa sobre as conceituações similares para compará-las, analisá-las e aprimorá-las. E outros levantamentos que permeiam o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. Após a contextualização, propor um modelo de Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos, e como hipótese da tese validar a proposição através de um protótipo e sua contribuição à Informática em Saúde. E, por fim, analisar e discutir os resultados obtidos.

1.5 MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

1.5.1 VISÃO GERAL DOS MÉTODOS

A Figura 1 apresenta alguns dos métodos utilizados na pesquisa científica. Os círculos periféricos em vermelho foram descritos por YIN (2009) como estratégias de pesquisa, formas de realização de um determinado estudo envolvendo coletas e análises de evidências empíricas. Assim, o autor diferencia cada estratégia de pesquisa da seguinte maneira:

- Estudo de caso – utiliza teste de teoria de forma exploratória com confirmação de resultados de outros estudos. Permite o questionamento de “como” e “por que”;
- Pesquisa histórica – busca por registros de acontecimentos pela análise de registros históricos sobre acontecimentos e fatos. Também permite o questionamento de “como” e “por que”;
- Análise de arquivos – averiguação criteriosa e validação semântica e de conteúdos, preocupando-se pela autenticidade com embasamento nos registros transacionais e de experiências diversas; permite o questionamento de “quem”, “o que”, “onde”, “quanto” e “quantos”;
- Levantamento – tendo em mãos as amostras estatisticamente representativas, busca-se a coleta de dados quantificáveis sob

determinada perspectiva e sobre conjuntos definidos de variáveis. Também permite o questionamento de “quem”, “o que”, “onde”, “quanto” e “quantos”;

- Experimento – busca-se as relações de causa e efeito sob controle de variáveis, alternativas, influências e efeitos dos eventos. Também permite o questionamento de “como” e “por que”.

Figura 1. Métodos

Nos círculos periféricos em azul, têm-se os seguintes métodos:

- Pesquisa em campo – este método está voltado para a observação de fatos e situações da realidade;
- Pesquisa exploratória - a definição mais tradicional de pesquisa exploratória remonta de THEODORSON e THEODORSON (1970). Segundo os autores, trata-se de um estudo preliminar com o intuito de familiarizar-se com um fenômeno a ser investigado, de tal modo que o estudo maior seja projetado com compreensão e precisão superiores. Os autores afirmam que a pesquisa exploratória permite ao pesquisador definir o seu problema de pesquisa e formular sua hipótese com mais precisão;

- Pesquisa-ação - a análise é realizada simultaneamente à produção de conhecimento pelo grupo com vistas à ação. Esse método dedica-se ao diagnóstico e à solução de problemas práticos das organizações com o envolvimento direto do pesquisador com os participantes do ambiente sob foco em estudos de THOLLEN (1997), e THOLLENT e SOARES (1998). Autores como BENBASAT, GOLDSTEIN e MEAD (1987), complementam dizendo que nesse método, o pesquisador realiza certa intervenção técnica objetivando agir para resolver determinado problema e contribuir para um conjunto de conceitos em sistema de informação.

1.5.2 MÉTODO CONSIDERADO

Um dos métodos considerados no levantamento foi o de **estudo de caso**. Este método utiliza os instrumentos de coleta por entrevistas e observação, e tem a característica de ser de natureza encaixada por envolver mais de uma unidade ou um objeto de análise. Sua multiplicidade de evidências é investigada parcialmente em níveis cujo foco está nas diferentes saliências do caso, afirma SCHOLZ e TIETJE (2002). E o outro método escolhido na fase de validação do modelo, e coleta dos resultados, foi o de **pesquisa-ação**, por melhor se adequar à situação e contexto da proposição do modelo.

O método de HAYES (2003) também foi utilizado como instrumento de medição para melhor entendimento e predições através dos dados coletados no estudo de caso. Um questionário de satisfação do usuário foi um dos instrumentos de medição, e pode ser usado para medir o nível de satisfação e constatar problemas percebidos a respeito da percepção do artefato a ser mensurado. O incidente crítico é um indicador de desempenho organizacional do ponto de vista do cliente, constatado por HAYES(2003). A sistematização da técnica de incidente crítico é um método de identificação das dimensões da qualidade que usa o cliente como fonte para definir suas próprias necessidades de acordo com FLANAGAN (1973). A técnica do

incidente crítico é um método valioso em qualquer análise de processos de definição e compreensão. Conforme o esquema apresentado na Figura 2, o questionário possibilita um resumo dos dados com estatística descritiva, determinando as necessidades mais importantes do ponto de vista do usuário, e serviu como controle para rastrear a qualidade do que foi avaliado.

Figura 2. Modelo geral para a elaboração e a aplicação de questionários de HAYES (2003)

Existem diversos tipos de formulários de resposta, ou métodos de pontuação para questionários. Segundo HAYES (2003), a utilização das sistemáticas de Thurstone e Guttman apud HAYES (2003) mostrou ser mais trabalhosa que o método de Likert, e a escala de Likert foi sugerida pelo autor como método mais eficiente em pesquisas dessa natureza. Assim, o método de pontuação Likert foi considerado nesta tese por apresentar simplicidade de uso, possibilitar graduação das respostas e por apresentar coeficientes de confiabilidade mais altos do que outras escalas.

1.6 ORGANIZAÇÃO DA TESE

Este trabalho foi dividido em cinco capítulos conforme esquematizado na Figura 3, apresentando de maneira sucinta a organização da tese.

O capítulo inicial apresenta considerações e hipótese da importância da tese, bem como seus antecedentes e suas motivações. Em seguida, as seções de objetivos e métodos empregados.

Figura 3. Organização da Tese

O segundo capítulo consiste em uma revisão da literatura no estado-da-arte circunscrita ao Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. Inicia com a conceituação de Gestão de Conhecimento e seus desdobramentos na área de Sistema de Informação e Comunicação em Saúde. Em seguida, os arquétipos são detalhados, desde a sua origem até a sua contextualização na área da informática em saúde. A última seção do capítulo dedica-se primordialmente ao tema Telessaúde como uma das inovações no campo da Informática em Saúde, complementando-se com a relevância do Registro Eletrônico de Saúde (RES).

O núcleo do terceiro capítulo está na apresentação da proposição e do modelo para o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. E através do estudo de caso, justificar-se-á o caminho da proposição do modelo.

O quarto capítulo descreve a forma encontrada para validar o modelo proposto. Nesse ponto são conhecidos a fase de desenvolvimento e o cenário dos testes do protótipo. O quinto capítulo expõe uma avaliação geral com a apresentação dos resultados finais. E o sexto último capítulo finaliza com as conclusões e contribuições futuras.

2 LEVANTAMENTO DO ESTADO DA ARTE

Este capítulo define os conceitos que permeiam o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. Esses conceitos são apresentados na ordem do mais abrangente ao específico, explorando assim o contexto de cada conceito.

A primeira conceituação busca definir qual é o contexto de conhecimento abordado por esta tese e, concomitantemente, a pesquisa realizada no campo da **Gestão do Conhecimento** (GC). Segundo DAVENPORT e PRUSAK (1998), a GC envolve a geração, a codificação, a coordenação e a transferência do conhecimento:

“um método que simplifica o processo de compartilhamento, distribuição, criação, captura, e entendimento do conhecimento de uma empresa”.

Da conceituação da parte específica, este capítulo traz as inúmeras definições do termo arquétipo¹ na literatura, bem como a consolidação do termo no sentido único para esta tese.

E, por fim, nas seções finais o estado da arte em Informática na Saúde, Telessaúde, Telemedicina e Registro Eletrônico de Saúde foram apresentados por conta do campo de contribuição e a fundamentação teórica necessária desta tese.

¹ De acordo com o dicionário Aurélio, arquétipo [Do gr. archétypon.] substantivo masculino. Modelo de seres criados. A palavra arquétipo deriva do grego *arché*, substância primordial, e *typós*, impressão, marca. O termo Arquétipo foi incorporado à filosofia cristã, por Agostinho, até vir a ser usado academicamente por Carl Gustav Jung, na psicologia analítica, para designar a forma imaterial à qual os fenômenos psíquicos tendem a se moldar, definido por PAULI (1997).

2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A Gestão do Conhecimento (GC) aponta os métodos como possibilidades de formas de interagir com o conhecimento. Enquanto a Tecnologia faz a gestão da parte do armazenamento e compartilhamento, a Contabilidade, com a utilização do conhecimento, indica a possibilidade de se mensurar esse mesmo conhecimento. Os autores ALAVI e LEIDNER (2001), MURRAY (2005), BHANU e MAGISWARY (2010) corroboram que a GC é um conceito usado para sistematicamente coletar, compartilhar, organizar, armazenar, disseminar e aplicar o conhecimento em um contexto organizacional visando a melhorar a visibilidade e a facilidade de utilização desse mesmo conhecimento.

De acordo com ALVESSON e KÄRREMAN (2001),

“Nós não sabemos o que é o conhecimento, mas parece que ele resolve problemas de uma forma funcional, então vamos usá-lo de qualquer forma”.

E ainda, no intuito de elucidar a GC de maneira abrangente com o interesse e a desconfiança que o termo desperta, segundo ALVESSON e KÄRREMAN (2001):

“Está claro que a ideia de que o conhecimento pode de algum modo ser gerenciado, tem grande encanto. A Gestão do conhecimento é um termo guarda-chuva de um amplo espectro de orientações acadêmicas. Essas incluem sistemas de informação e organizações de aprendizagem, mas também gestão estratégica e inovação. Mas alertam que rótulos que atraem uma grande audiência e têm um forte encanto retórico são frequentemente traiçoeiros para serem usados de maneira coerente”

Embora os conceitos de conhecimento e gestão sejam datados desde muito tempo, a combinação de gestão e conhecimento é atual. O aparecimento da GC pode ser encontrado a partir do surgimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) ao acesso às redes computadorizadas, permitindo interação em tempo real a qualquer momento, independentemente do local e da distância. Tecnologias como as ferramentas de *Web 2.0* e outras tecnologias, tais como *wikis*, são de interesse na gestão do conhecimento, afirma CHATZKEL (2007), devido à sua dinâmica e à sua capacidade de capturar o conhecimento. Os *wikis* tradicionais

formam um repositório de base de conhecimento editáveis, predominantemente textual, com o qual os diversos usuários podem compartilhar, editar, anotar e usar o conhecimento. O conhecimento humano, muitas vezes existe nos fluxos e pode ser descrito como um conjunto de várias memórias fragmentadas em tempo real, segundo CHATZKEL (2007).

Conhecimento é um termo cujo uso poderia ser desaconselhado pela quantidade suficiente de entendimentos correlacionados e inacabados sobre o tema que mais parecem confundir do que esclarecer. As abordagens podem ser divididas entre aqueles que se interessam pelos aspectos da tecnologia e as dos que se interessam pelo lado das pessoas, de acordo com ALVESSON e KÄRREMAN (2001).

Segundo TRINDADE (2006, p.154-155), a Figura 4 representa o contexto sobre o qual se posiciona a GC, considerando-a como envolvente e integradora de todos os níveis organizacionais, permitindo alteração e otimização da inteligência aplicada ao negócio, do inglês *Business Intelligence* (BI), sob os aspectos operacional, tático e estratégico.

Figura 4. Contextualização da Gestão do Conhecimento no ambiente da organização, segundo TRINDADE (2006)

2.1.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO: CONHECIMENTO TÁCITO E EXPLÍCITO

Os estudos de NONAKA e TAKEUCHI (1997) apontaram a diferenciação entre o **conhecimento explícito e tácito**, argumentando que nossas ações são conduzidas por dois principais níveis de consciência: o discursivo e o prático. O nível de consciência discursivo assemelha-se aos conhecimentos explícitos, propiciando racionalidade para as ações conscientes.

O nível de consciência prática refere-se ao nível da vida das pessoas que não está em pensamentos nem em teorizações, ou seja, pode-se dizer que os conhecimentos tácitos são produzidos pela consciência prática. A criação do conhecimento começa com a **socialização**, que ocorre quando indivíduos compartilham conhecimento tácito diretamente pela interação social através de atividades ou proximidade física. A **externalização** ocorre quando o indivíduo é capaz de expressar os fundamentos do conhecimento tácito por formas públicas compreensíveis através de imagens, escrita de documentos, entre outras. As pessoas são capazes de **combinar** componentes isolados de conhecimentos explícitos, gerando outros conjuntos mais complexos de conhecimento explícito. Os conhecimentos explícitos, coletados interna e externamente, servem para a constituição de um novo, o qual é disseminado entre os membros da organização.

Assim, observa-se a **internalização** quando o conhecimento explícito é compartilhado em toda organização, e os empregados começam a internalizá-lo, utilizando-o para ampliar, estender e reformular seus próprios conhecimentos tácitos. Uma vez esclarecido o enfoque do conhecimento tácito e explícito, NONAKA e TAKEUCHI (1997) construíram uma nova teoria baseada em conhecimento empresarial e organizacional, explicando o processo dinâmico de criação e utilização do conhecimento. Assim surgiu a teoria de criação de conhecimento através do modelo SECI (Socialização, Externalização, Combinação, Internalização), considerando os diferentes níveis de agregação social, individual, de grupo, organizacional e de ambiente como apresenta a Figura 5.

O modelo SECI forma uma espiral de criação, e não um círculo. Nessa espiral há **interação dinâmica** entre as duas formas de conhecimento: o **tácito** e o **explícito**, que é amplificada pelos quatro modos de conversão do conhecimento

do processo SECI. A espiral torna-se ampla em escala e move-se então para níveis ontológicos e pode disparar uma nova espiral de criação de conhecimento expandindo-se horizontal e verticalmente. Da forma como a espiral se move nas comunidades de interação, transcende a seção, departamento, divisão e mesmo limites da organização, ou seja, pode haver interação entre as diferentes organizações.

Figura 5. Modelo SECI de Nonaka e Toyama (2003), traduzido por Kondo

Mais tarde, NONAKA e KONNO (1998) introduziram o conceito de *Ba* para aprimoramento do modelo SECI, inserindo um espaço dinâmico para conversão do conhecimento e relações emergentes, ou seja, os autores definem *Ba* para o fato de que o conhecimento é contexto-dependente do “espaço”. Há um significado específico para o espaço que pode ser físico, virtual, mental, ou a combinação dos mesmos. Existem quatro tipos de *Ba* que correspondem às quatro etapas do modelo SECI: Socialização, Externalização, Combinação e Internalização. E cada tipo de *Ba* é especialmente adequado para cada um daqueles quatro modos de conversão do conhecimento. Cada *Ba* oferece uma plataforma específica para cada uma das etapas do processo de espiral do conhecimento, suportando um determinado processo de conversão e assim, através de cada *Ba*, se acelera o processo de criação

do conhecimento. Os quatro tipos de *Ba* propostos por NONAKA e KONNO (1998) são os seguintes:

- *Ba* da Criação - um espaço onde os indivíduos compartilham sentimentos, emoções, experiências e modelos mentais;
- *Ba* da Interação – um espaço onde o conhecimento tácito é convertido em explícito, através de dois fatores-chave, diálogos e metáforas;
- *Cyber Ba* - um espaço de interação num mundo virtual. Implica na combinação do novo e do conhecimento explícito existente para gerar novo conhecimento explícito através da organização;
- *Ba* do Treinamento – um espaço que facilita a conversão do conhecimento explícito em tácito conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6. *Ba* e Conversão de Conhecimento de Nonaka e Konno (1998)

Segundo afirmações de HEDLUND (1994), a troca de conhecimento poderá ocorrer nos níveis de indivíduo, grupo, organização e interorganização. E ainda concebe três formas distintas de conhecimento: o cognitivo, as habilidades e o conhecimento embutido nos produtos e tecnologias.

2.1.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO EM INFORMÁTICA MÉDICA

As instituições de saúde que integram a Gestão do Conhecimento e a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), dentro de seus principais processos da organização, conseguem ser mais prósperas e competitivas. Essas organizações teriam um profundo entendimento de como as informações clínicas podem criar valores tangíveis e intangíveis às mesmas, de acordo com DWIVEDI et al. (2002).

Outros autores como PRICE e SUMMERS (2002) afirmam que as implantações bem sucedidas de Tecnologia da Informação e Comunicação em Gestão de Conhecimento clínico dependem do treinamento e de um programa de aperfeiçoamento contínuo, favorecendo o comprometimento dos profissionais de saúde.

Os estudos de BOSE (2003) apresentaram as capacidades da Gestão do Conhecimento para a concepção de uma tecnologia, sistema de gestão no setor de saúde, capaz de ajudar na redução dos custos administrativos e melhora da qualidade do atendimento. O autor descreve o conhecimento como sendo um processo de extração, transformação e disseminação do conhecimento para ser compartilhado e reutilizado por toda organização.

Há constatações na literatura que tais sistemas de gestão no setor de saúde têm contribuído no processo de tomada de decisão para a gestão hospitalar corroboram GUIMARÃES (2003) e CARITÁ (2006).

Segundo NUGENT et al. (2005), as soluções de alta-tecnologia em Gestão de Conhecimento para doenças cardiovasculares permitem que os pacientes sejam mais envolvidos no controle de sua saúde, embora a realidade demonstre um potencial negligenciado por pesquisadores e agentes de saúde.

Assim, os relatos das contribuições da Gestão do Conhecimento no campo da informática médica estão direcionando à melhoria do entendimento das necessidades do ecossistema da saúde: pacientes, médicos, hospitais, clínicas, farmácias, agentes reguladores, entre outros participantes da cadeia. Entendimento este fundamental para a evolução das tecnologias e consequentemente suprir as necessidades deste ecossistema.

2.1.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO DO PACIENTE

Partindo-se da visão abrangente da Gestão do Conhecimento (GC) e focalizando-se no entorno do cliente, emerge a Gestão de Relacionamento com o Cliente, do inglês *Customer Relationship Management* (CRM). A Gestão de Relacionamento com o Cliente foi concebida para atrair e reter clientes, para causar uma diferenciação da concorrência e um incremento da satisfação do cliente, afirma SMITH (2009). Entende-se como cliente: o cliente final de organizações corporativas privadas e públicas, o cliente interno de colaboradores e funcionários de parceiros e, no caso da área de saúde, o paciente.

ITO (2006) com seu modelo de gestão de paciente crônico, baseado nos conceitos de relacionamento com o cliente, definiu o CRM como uma estratégia para implantar um programa de relacionamento e fidelidade entre o cliente e o fornecedor.

Os estudos de BHANU e MAGISWARY (2010) correlacionaram os modelos de GC e CRM dentro de quatro dimensões baseadas em tecnologia, conhecimento, cliente e negócio, apontando como necessidade avaliar o CRM através da transferência de informações mais significativas para GC.

Na visão de KIMBALL (2002), as empresas estão aderindo ao CRM em uma tentativa de migrar de uma postura mais centrada no produto para uma orientada às necessidades do cliente. O CRM baseia-se na simples noção de que quanto melhor a empresa conhece seus clientes, mais facilmente conseguirá manter relacionamentos duradouros e importantes com eles. Isso necessariamente implica concentrar todos os setores da empresa, sejam eles de marketing, vendas, operações ou serviços, para estabelecer e sustentar relações com os clientes, relações essas que sejam mutuamente benéficas, envolvendo-os em novas maneiras de interagir com os seus clientes. O CRM acabará unificando os silos de repositórios e as bases de dados isoladas e relevantes do cliente com as perspectivas de produtos, serviços, marketing e processos internos. Essa unificação trará uma integração exata de processos de negócio, recursos humanos e tecnologia de aplicação.

A implantação de CRM fornecerá ao cliente o que ele necessita, a qualquer hora e em qualquer local, tendo a base de dados construída em torno do cliente, ou seja, no conhecimento obtido do relacionamento com o paciente. Assim, com o conceito de CRM, o cliente pode comunicar-se com a empresa, por meio de distintos canais, mantendo uma comunicação contínua sem a necessidade de estar repetindo dados essenciais. A definição é não fazer algo para o cliente e, sim, com o cliente, afirma SIEBEL (2002).

2.1.3.1 BASE DE CONHECIMENTO PARA REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE

Na área de saúde, como já foi destacado, o cliente é o paciente. Em seu conceito, o CRM promove a melhoria da interação com o paciente, a redução dos custos por um processo eficiente de atendimento ao cliente e, principalmente, a habilidade de realçar e integrar todos os modos pelos quais uma organização interage com seus clientes. Então, para qualquer organização fazer uso efetivo de CRM, deve em primeiro lugar criar uma base estratégica de Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) centrado no paciente corroboram SBIS (2007). De acordo com PATRICIO et al. (2011), o Prontuário Eletrônico do Paciente otimiza o trabalho do médico com o acesso rápido às informações do paciente, podendo ter a guarda de todo conhecimento do paciente, como os serviços prestados ao longo da vida.

O CRM depende de uma articulação entre o trabalho operacional e a absorção da inteligência de uma base operacional (Operational Data Store – ODS), como representado na Figura 7. Enquanto o ODS apoia os processos operacionais, o armazém de dados (*Data Warehouse* - DWH) suporta os processos de análise, exibindo correlações ocultas entre os dados do cliente que são essenciais para os estudos na melhoria dos tratamentos dos pacientes, ou mesmo na prevenção e diagnóstico precoce de vários carcinomas na população.

Uma abordagem de construção de DWH que utiliza um repositório, onde os dados dos sistemas-fonte são preparados e integrados, também conhecidos como ODS (Operational Data Store), para alguns autores se aplica também às consultas cotidianas voltadas para os processos decisórios do dia a dia no nível

operacional. Estas consultas podem ser mais detalhadas e imediatas, e sendo processadas em um nível mais alto do que as aplicações operacionais, segundo COME (2001). Os estudos de KIMBALL (2002), por sua vez, opõem-se a essa abordagem e considera que o ODS é válido e necessário quando usado como ponto de integração dos sistemas transacionais. Por outro lado, no conceito de INMON (1997), o ODS atua como fonte para o DWH quando o sistema-fonte é muito complexo, mas também suporta sistemas do tipo Web com informações vindas dos sistemas-fonte ou do DWH (retroalimentação).

Figura 7. Esquema de Gestão de Relacionamento do Cliente

2.1.3.2 BASE DE CONHECIMENTO: *DATA WAREHOUSE* EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

Na área de saúde, o cliente é o paciente e, na gestão pública, o cidadão. No contexto de se chegar mais perto do cliente e de direcionar o rumo que a empresa pode tomar, conceituou-se que não era possível tomar decisões com dados de um processo ou de funções realizadas na empresa, mas sim através de assuntos

específicos. Por esse motivo, surge o *Data Warehouse* (DWH), um armazém de dados, da definição clássica de INMON (1997). Segue um trecho do autor:

“*Data Warehouse* é um banco de dados orientado por assunto, integrado, não volátil e histórico, criado para suportar o processo de tomada de decisão”.

Em outras palavras, o DWH é uma técnica que permite consolidar os dados armazenados em vários bancos de dados operacionais, facilitando a maneira de extrair informações para auxiliar na tomada de decisão dos profissionais da organização. Uma das características que diferencia o DWH de uma aplicação comum de banco de dados é a análise dos dados em várias dimensões como, por exemplo, tempo e assunto, entre outras, segundo KONDO et al. (2008).

Segundo Kimball (2002), o DWH funciona como uma base para melhorar a tomada de decisões e deve conter os dados apropriados para dar suporte à tomada de decisões. E só existe um único resultado verdadeiro em um DWH: as decisões que são tomadas baseadas nas evidências apresentadas pelo DWH. E essas decisões resultam do impacto e do valor comercial que podem ser atribuídos ao DWH. O conceito original que era usado para definir o DWH continua sendo a melhor descrição do que está sendo projetado: um sistema de suporte à tomada de decisões. Nesse novo conceito, é gerado um novo e paralelo banco de dados com informações separadas por assunto, de forma a agilizar o processo de tomada de decisão, sem a necessidade de consultar os dados dos processos.

Já os *Data Marts* são menores e bem específicos de uma área, e um DWH pode conter vários *Data Marts*. A segmentação de clientes utilizando o DWH separa aqueles que convém manter daqueles que não convêm. Assim, é preciso conhecer o valor de cada cliente. A integração das informações sobre o cliente é a chave para tratar cada um como indivíduo. A definição do que é um cliente pode parecer simples, mas falta consenso dentro da mesma organização. O cliente, para o departamento de vendas, é diferente do cliente para o departamento de cobrança, em especial se o mesmo não é bom pagador. É impossível impor uma definição única. Portanto, é preciso especificar claramente para conviver com diferentes definições.

O conceito de metadado auxilia nessas definições, mesmo que o DWH esteja com o dado incompleto. O modelo de DWH, proposto por Ralph

Kimball, está sendo revisto por um grupo de estudiosos americanos, agrupados em torno de Inmon, considerado o pai do DWH. De acordo com COME (2001), o metadado é importante no processo de DWH, obrigatório desde o início, e deve isolar o usuário da complexidade de acessar informações.

Uma típica associação de assistência médica consiste em uma rede de fornecedores, clínicas, hospitais, farmácias, fabricantes de remédios, laboratórios funcionários, empresas de seguro e órgãos de governo, define KIMBALL (2002). A Figura 8 ilustra a necessidade de todas as várias empresas no compartilhamento dos mesmos dados importantes: o registro de tratamento dos pacientes.

Figura 8. Círculo de Valores Típico da Assistência Médica, de acordo com KIMBALL (2002)

Os registros médicos gerais representam um desafio para o DWH devido à sua enorme variabilidade. Os registros contidos no arquivo de um paciente assumem muitas formas diferentes, podendo variar desde dados numéricos com formato-padrão capturados on-line até resultados de testes de laboratórios de único tipo, observações escritas em texto livre por um profissional da área de saúde,

gráficos e imagens médicas. Diante dessa enorme variabilidade e complexidade, é necessário o início da construção de estruturas simples e padronizadas que possam ser utilizadas em todos os registros de um paciente específico, discorrem KONDO et al. (2008).

Os *Data Warehouses* podem ser classificados em dois grupos de acordo com o nível de abrangência gerencial de atendimento à saúde. Os níveis são: “Nível Comunitário”, quando os dados abrangem a gestão da saúde comunitária ou de várias instituições de saúde, e “Nível Institucional”, quando os dados abrangem apenas uma instituição e podem ser utilizados por executivos de um centro de saúde, como um hospital, um posto ambulatorial, entre outros, segundo TRINDADE (2006).

Outra comparação a ser feita se refere ao uso do DWH. Alguns desses usos são mais voltados para o aspecto administrativo e outros para a gestão de informação clínica do paciente, principalmente com foco em prevenção e também em epidemiologia. Adicionalmente, TRINDADE (2006) afirma que o DWH também pode ser implantado para atender esses dois focos de ação gerencial.

Os programas de gerenciamento de doenças têm proliferado com o advento das tecnologias para gerenciamento de dados. O objetivo desses programas é a identificação de indivíduos doentes ou com potencial de contrair doenças, e assim aplicar programas preventivos. Há uma crescente preocupação de possibilitar o uso da tecnologia de DWH para apoio ao uso clínico do paciente, para gestão e monitoramento de serviços de prevenção, de diagnóstico e tratamento.

Existem alguns desafios peculiares que constituem os principais desafios para implantação de DWH na área da saúde. Entre eles destacam-se a diversidade de fontes e formatos de dados, o volume de dados a serem manipulados e armazenados, a complexidade do conhecimento para um desenho de um modelo clínico fidedigno e, por vezes, a falta de compreensão dos conceitos que permeiam a área de saúde. Sem contar nos dados não estruturados, carentes de formatos e padrões da área médica, como a própria ISO (International Organization for Standardization), CID (Codificação Internacional de Doenças), HL7, do inglês Health Level 7, DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), entre outros.

2.1.3.2.1 CENTRADO NO PACIENTE

A implantação da Gestão do Relacionamento do Paciente harmoniza três objetivos principais: a satisfação do paciente, a eficiência econômica das operações e as condições de trabalho dos agentes de saúde, permitindo contemplar os aspectos, de acordo com KONDO et al. (2008):

- Avaliar as condições estruturais da instituição de saúde, dos processos, da capacitação profissional e dos resultados da assistência em saúde, no melhor interesse dos consumidores e dos prestadores dos serviços médico-hospitalares;
- Possibilitar a adoção de um novo modelo de serviço e a introdução de instrumentos gerenciais mais eficazes;
- Estimular o comprometimento da alta direção dos hospitais com a busca da melhoria contínua;
- Introduzir práticas e ferramentas voltadas para a qualificação do atendimento, a partir do envolvimento dos profissionais;
- Reduzir custos, eliminando desperdício, retrabalho, falhas e complexidade nos processos, falta de confiabilidade e redução da variabilidade.

A satisfação do paciente se deve a fatores como a qualidade clínica, aquela definida pelos médicos, pelas enfermeiras e por outros profissionais de saúde. A satisfação do cliente está ligada ao trato de valores como atenção, cuidado, tratamento, comunicação, preocupação e empatia.

2.1.3.2.2 FATORES DE FRACASSO

Muitas organizações descobrem que a parte mais difícil da implantação de uma solução de CRM não é encontrar uma solução que funcione de fato, mas lidar com a resistência à mudança. Embora a solução possa parecer

puramente técnica ou processual, as consequências da mudança podem ser profundamente sociológicas, ou seja, as pessoas podem sentir insegurança, pensando que estarão cedendo, ou melhor, perdendo parte de suas responsabilidades, autoridade e poder com as mudanças, segundo KONDO et al. (2008).

Na saúde existem dificuldades naturais nos programas de melhoria dos serviços pelas seguintes razões:

- Falhas na saúde têm custo emocional muito alto para o paciente e sua família;
- Interações complexas;
- Comportamentos dos pacientes são diferentes para a mesma doença. É difícil o paciente ser controlado, portanto, é difícil a replicação do processo;
- Complexidade do atendimento priva o paciente da oportunidade de avaliar a satisfação do cuidado dedicado a ele;
- Variabilidade em excesso, tornando os resultados difíceis de serem mensurados e controlados;
- Dificuldade de aplicação de ferramentas convencionais de padronização;
- Ética médica: manter a privacidade do paciente cria motivos para esconder as falhas;
- Policiamento médico: os médicos resistem à medição, por suspeitar que seja usada para julgar e fiscalizar;
- Marketing em saúde ainda é considerado um tabu. É tido como uma técnica da indústria e comércio para elevar as vendas de seus produtos e serviços. A saúde não é um produto qualquer, mas sim, um produto com características próprias, o que justifica um marketing perfeitamente ajustado para tal fim.

Para que a implantação da estratégia de CRM seja considerada de sucesso, a comunidade de negócio e todos os atores participantes devem aceitá-la. A ênfase não está na criação de uma solução elegante usando produtos e plataformas da melhor safra. Se os atores não a adotarem de forma contínua, ativamente por seis

meses após o treinamento, então isso é um indício da rejeição. Há suspeitas de que a aceitação da implantação por parte dos usuários das áreas está mais relacionada à simplicidade do que a qualquer outro fator. E, por fim, o CRM é uma estratégia e um planejamento, portanto partir em primeira mão para a aquisição de tecnologia, pode impedir o avanço de uma implantação de CRM adequada. Isso porque a tecnologia deve dar suporte à solução de CRM e não definir seu rumo. Se a estratégia corporativa de CRM não for definida, a tecnologia simplesmente poderá acelerar o caos organizacional quando for implantada em outros silos, afirmam KONDO et al. (2008).

2.1.3.2.3 FATORES DE SUCESSO

A pesquisa apresentou os seguintes fatores críticos de sucesso das instituições hospitalares para melhorar sua qualidade de atendimento e satisfação de seus pacientes, segundo KONDO et al. (2008):

- Compreensão global da visão dos valores e estratégias, compartilhada por toda a organização;
- Comprometimento da alta administração e das gerências com os objetivos da implantação de CRM;
- Alinhamento dos sistemas de gerência;
- Informação centralizada e eliminação de redundâncias;
- Mudanças devem estar estreitamente ligadas à obtenção de resultados.

Esse novo ambiente social e organizacional das empresas alimenta as condições para o estabelecimento de um sistema acelerado de riquezas que depende cada vez mais da troca de dados, conhecimento e informações, percebido por KONDO et al. (2008).

2.2 ARQUÉTIPO

2.2.1 ORIGEM DOS ARQUÉTIPOS

Depois da escola jônica, fundada por Tales de Mileto (624 – 546 a.C.), primeiro filósofo que se dedicou à matemática e à astronomia, segue cronologicamente, pela ordem de antiguidade, a escola pitagórica, fundada por Pitágoras de Samos (570-500 a.C.), uma escola filosófica, no sentido histórico, cuja existência se prolongou por centenas de anos desde sua fundação. Os arquétipos da filosofia pitagórica são descritos como de modelo matemático e são interpretados como sendo números, discorre O’CONNOR et al. (2011).

Posteriormente Platão denominou esses arquétipos de ideias reais, autores como PAULI (1997) e O’CONNOR et al. (2011). Consequentemente, todo o contexto pitagórico se apresenta obscuro, pouco convincente, ainda que contivesse elementos que pudessem inspirar a posterior doutrina dos arquétipos reais de Platão e o simbolismo em geral. O caráter exemplarista dos números é uma particularidade importante do pitagorismo. Por esse caminho influenciou a filosofia de Platão, o qual estabeleceu a doutrina das ideias arquetípicas. E mais tarde, os neoplatônicos utilizaram o termo “arquétipo” para designar as ideias como modelos de todas as coisas existentes, segundo a concepção de Platão, segundo O’CONNOR et al. (2011). Atualmente, o trabalho dos matemáticos tem sido o de captar e compreender os arquétipos do plano abstrato relacionados com as ideias de quantidade e forma, e representá-los e operacionalizá-los no plano mental concreto através do simbolismo algébrico. Cada forma no mundo tangível está ligada a um arquétipo, e sua trajetória evolutiva nada mais é que a aproximação com os padrões emanados desse arquétipo.

Com a publicação da obra *A Origem das Espécies* em 1859, Charles Darwin (2004) faz menção ao significado de arquétipo (minha tradução):

[...] If we suppose that the ancient progenitor, the **archetype** as it may be called, of all mammals, had its limbs constructed on the existing general pattern, for whatever purpose they served, we can at once perceive the plain signification of the homologous construction of the limbs throughout the whole class. [...]

[...] Se o antigo progenitor, o **arquétipo** como ele pode ser chamado, de todos os mamíferos tivesse seus membros construídos no padrão geral existente com qualquer propósito que ele serviu, podemos ao mesmo tempo perceber o significado simples da construção homólogo dos membros através de toda classe. [...]

2.2.2 ARQUÉTIPOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo as definições contidas no EN13606 do CEN/TC251 (2008), os arquétipos são definidos como agregados de informações clínicas que têm um significado clínico concreto. O modelo de arquétipo traz o conceito do modelo de informação de metadado para representar o domínio específico de características de qualquer entrada, segundo ROSENFELD (2006), e o que especifica o comitê do CEN/TC251 (2008).

De acordo com BRAUN (2002), os sistemas baseados em arquétipos descrevem os padrões comuns de comportamento em organizações. Como ferramentas potenciais, estes sistemas alertam para os futuros gestores de consequências inesperadas. Os arquétipos não descrevem qualquer problema específico e, sim, descrevem famílias de problemas com o entendimento da natureza do problema de fundo. Os arquétipos são modelos raramente suficientes em si mesmas, mas extremamente valiosos para o desenvolvimento amplo do entendimento sobre as organizações e os seus ambientes, e em contribuir para a compreensão problemas de forma mais eficaz.

Para ROBLES (2002), os arquétipos são especificações formais que podem ser utilizadas pelos sistemas de informação para criar estruturas de dados e validar a entrada de dados de maneira mais segura. Esses arquétipos não somente reúnem os dados inseridos no modelo de referência, mas também as restrições definidas pelos mesmos. Um resultado muito interessante é a capacidade de desenvolver sistemas de informação com base no modelo de referência, onde conceitos de propriedade, modelados nos arquétipos, estão definidos e são utilizados pelo sistema no momento da execução, por isso é muito mais difícil para o sistema ficar obsoleto. O autor aborda uma das mais interessantes consequências do uso de

arquétipos, apesar de não fazer a distinção entre dados, informação e conhecimento, de acordo com ROBLES (2002):

“Usar para compartilhar informações entre sistemas permite uma comunicação no plano do conhecimento, em vez de simplesmente no plano dos dados”.

Outro uso dos arquétipos está no campo da segurança em tecnologia de informação. Os arquétipos são utilizados para a compreensão e modelagem dos aspectos de segurança como necessidades, problemas e ações em conjunto com os sistemas de detecção de intrusão. Os arquétipos ajudam na documentação, no entendimento do contexto, nos problemas e suas soluções possíveis, no processo de apoio a decisão com a capacidade de combinar arquétipos, constatado por ROSENFELD (2006).

2.2.3 ARQUÉTIPOS: INFORMÁTICA EM SAÚDE

O comitê da ISO/TC 215 concentra seus esforços de padronização na área de informação em saúde e tecnologias de informação com o objetivo de tornar possível a compatibilidade e a interoperabilidade entre sistemas independentes. E ainda garantir a compatibilidade de dados para fins de análise estatística, reduzindo redundâncias e duplicação de esforços.

Os grupos de trabalho da ISO/TC 215 se dividem em oito (Figura 9):

- O grupo WG1 (Estrutura de Dados) trata de estrutura de elementos de dados e seus relacionamentos para facilitar a coleta de dados, tornando-os consistentes e acurados. Também restringe as estruturas de dados com as representações semânticas tais como arquétipos que são úteis na criação dos modelos de referência em saúde. Estes padrões estabelecem definições, contextos, arquiteturas, modelos e requisitos de estruturas de dados para a informação em saúde e os grupos de associados de dados;

Figura 9. Grupos da ISO/TC 215 Informática em Saúde , segundo ISO/TC 215 (2008)

- O grupo WG2 (Intercâmbio de Dados) estabelece as funcionalidades das trocas de informação no cenário da saúde e as circunstâncias nas quais este intercâmbio deva ocorrer. E ainda define os meios de implantar o intercâmbio de informação em mais de uma sintaxe ou metodologia de comunicação. Os tipos de mensagens de intercâmbio são mensagens clínicas, comunicação de equipamentos médicos, mensagens financeiras de negócio, entre outros;
- O grupo WG3 (Conteúdo Semântico) estabelece padrões para representar conceitos em saúde com os significados, os princípios de organização das terminologias, os sistemas de vocabulários controlados, as terminologias clínicas e suas classificações. E ainda as questões relacionadas à Interoperabilidade semântica, segundo a norma ISO 13606, é a capacidade dos dados

compartilhados pelos sistemas a serem compreendidos em nível de conceitos de domínio definido, segundo ZILICS (2008);

- O grupo WG4 (Segurança) trata de definição de padrões para o estabelecimento de métodos e tecnologias para proteger e garantir a confidencialidade, a disponibilidade e a integridade da informação em saúde, bem como, garantir a auditoria de utilização e boas práticas para a gestão de segurança da informação em saúde;
- E outros grupos: o WG5 estabelece os padrões em cartões de saúde; o WG6 trata os padrões em farmácia e medicamentos; o WG7 em padrões de dispositivos; e o WG8 para padrões de requisitos de negócio para um Registro Eletrônico de Saúde (RES).

Em se tratando do Registro Eletrônico de Saúde (RES), autores como EICHELBERG et al. (2005) (2006) buscaram avaliar os padrões existentes e destacaram os problemas de interoperabilidade decorrentes de formatos proprietários dentre os sistemas de informação médica. Os estudos de MALDONADO et al. (2009), consideram os arquétipos como adequados para a modelagem de conceitos clínicos de maneira formal, podendo igualmente serem usados para descrever e consultar os dados dos sistemas legados.

Assim, os arquétipos em informática em saúde dá-se a aplicabilidade em diversos segmentos como em cuidados do idoso, em medicina alternativa e complementar, enfermagem, vigilância de doenças, resumo de alta e segurança em saúde, apontam autores como WOLLERSHEIM et al. (2009), HOVENGA e GARDE (2005), SMITH e KALRA (2008), BELLIKA et al. (2007), MONER et al. (2008), e SUCUROVIC (2007).

2.2.3.1 OPENEHR E EN13606

Devido à especial sensibilidade dos dados de saúde e da ampla gama de restrições éticas e legais, o intercâmbio de dados deve ser feito de uma forma significativa, evitando-se a possibilidade de equívoco ou interpretação dúbia. A fiel comunicação e a usabilidade múltipla de RES, descrito na seção 2.3.2 - Registro Eletrônico de Saúde, dependem da padronização da sua sintaxe, estrutura e semântica, ou seja, da padronização da arquitetura RES e do vocabulário utilizado para comunicar os dados, de acordo com BLOBEL e PHAROW (2006).

Atualmente, existem inúmeras organizações internacionais que trabalham na definição de uma arquitetura RES, segundo EICHELBERG et al. (2005) (2006) e KALRA (2006). Dentre eles estão os seguintes:

- Health Level 7, segundo HL7 (2011): o grupo mantém o XML baseado em arquitetura de documento clínico (CDA) que especifica a estrutura e semântica de documentos clínicos para a troca;
- Comitê Técnico 251 (Informática em Saúde): do Comitê Europeu de Normalização, conforme CEN/TC251 (2008), concluiu uma norma europeia para a comunicação do RES chamado EN13606, cuja parte 1, modelo de referência se tornou uma Norma ISO, em fevereiro de 2008. O escopo dos trabalhos tem sido em padronização na área de informação em saúde e tecnologias de informação objetivando:
 - Atingir a compatibilidade e a interoperabilidade entre sistemas independentes;
 - Garantir a compatibilidade de dados para fins de análise estatística;
 - Reduzir as redundâncias e duplicação de esforços.
- Consórcio openEHR, visto no openEHR (2011) desenvolveu a linguagem de definição de arquétipos, chamada ADL, que veremos em mais detalhes técnicos na seção 2.2.3.3 – Linguagem Definição Arquétipo. O openEHR mantém arquitetura projetada

para suportar a construção de registros distribuídos de saúde, centrado no paciente, compartilhados ao longo da vida;

- ISO fornece um conjunto de requisitos clínicos e técnicos para uma arquitetura que suporta a utilização de RES, partilha e troca de RES na especificação técnica TS 18308:2004, segundo ISO (2011).

Segundo as definições contidas no EN13606, os arquétipos são definições de agregados de informações clínicas que têm um significado clínico concreto e outros conceitos oriundos dessas, de acordo com CEN/TC251 (2008):

“Modelo de arquétipo: modelo de informação de metadado para representar o domínio específico de características de entradas de registro eletrônico de saúde, especificando valores ou delimitando valores para classes e atributos no Modelo de Referência do registro eletrônico de saúde.

Repositório de arquétipos: repositório persistente das definições dos arquétipos acessados por uma ferramenta de autorização do cliente ou por um componente de execução dentro de um serviço de registro eletrônico de saúde.”

Estudos mais recentes de WOLLERSHEIM et al. (2009) apresentam os arquétipos como modelos de conteúdo clínico, cujo uso tem crescido mundialmente como solução adequada para o futuro da interoperabilidade e do armazenamento de RES. Assim, a gestão e armazenamento de informações médicas é um grande avanço para os profissionais de saúde, pois permite o acesso de conhecimento médico especialista, sem recorrer ao acesso restrito da base de documento de saúde.

De acordo com BEALE (2002), o termo arquétipo é introduzido para designar um modelo, definindo alguns conceitos de domínio, usando restrições nas estruturas de instâncias de um modelo subjacente de referência. A palavra "arquétipo" indica um modelo com significado mais expressivo e poderoso que um *template* fixo. O *template* por sua vez pode ser entendido como uma coleção de formulários, conteúdos de mensagens de intercâmbio e relatórios em geral. Numa outra perspectiva da palavra arquétipo, também pode ser considerado como um

modelo e/ou linguagem que permite restringir instâncias de um modelo de referência a ser construído.

2.2.3.2 ARQUÉTIPOS: MODELO DUAL

O OpenEHR e EN13606 utilizam a arquitetura de modelo dual que descreve a estrutura RES. A metodologia com o modelo dual, ou de dois níveis, é uma nova abordagem para o desenvolvimento dos sistemas RES. Destina-se a superar as desvantagens dos tradicionais modelos num único modelo de metodologias em que os conceitos de domínio são codificados diretamente em modelos de banco de dados e software, quando aplicados a domínios complexos e mutáveis como a Medicina. Como consequência, os sistemas de informação de saúde que seguem essas metodologias tendem a necessitar de frequentes, complexas e dispendiosas atualizações para acomodar novas exigências e requerimentos, resultando em sistemas obsoletos.

A metodologia do modelo dual distingue a referência de modelo e os arquétipos percebem BEALE e HEARD (2007a) (2007b). Em um sentido amplo, um modelo de referência é uma representação abstrata das entidades e relacionamentos de um domínio que é projetado para fornecer uma base para implantação e desenvolvimento de modelos mais concretos. A generalidade do modelo de referência é complementada pela particularidade de arquétipos, visto em BEALE (2002) e em CEN/TC251 (2008), pois, como já vimos, os arquétipos são definições formais dos conceitos clínicos na forma estruturada e restrita de combinações das entidades do modelo de referência.

A característica mais marcante da abordagem do modelo dual é a separação completa de modelos de informação, tais como modelos de software ou esquemas de banco de dados, a partir de modelos de domínio como a medição da pressão arterial, prescrição ou resultado de microbiologia. O modelo de informação é representado por um objeto de referência estável e orientado para pequenos modelos, em vez de modelos genéricos e estáveis de informações de registros de saúde. Somente esse modelo é codificado em esquemas de banco de dados ou software. E os

inúmeros conceitos de domínio voláteis, representados como arquétipos, são modelados separadamente por especialistas de domínio e suas definições são mantidas em um repositório compartilhado, de acordo com DOGAC et al. (2006).

É primordial que o software seja ligado apenas ao modelo de referência e que não tenha dependência direta em conceitos de domínio. Portanto, quando os novos conceitos são introduzidos ou os já existentes são alterados, o sistema não precisa ser atualizado. Arquétipos são definições formais de um distinto nível de domínio-conceito na forma de combinações estruturadas e restritas de classes de modelo de referência. Numa perspectiva de gestão do conhecimento, o objetivo principal é fornecer uma maneira reutilizável e interoperável de gestão da criação, descrição, validação e consulta de RES.

Do ponto de vista de dados, os arquétipos são um meio para fornecimento de semântica para instâncias de dados que estejam em conformidade com alguns modelos de referência, assegurando que os dados obedecem a uma estrutura particular e satisfazem a um conjunto de restrições. A descrição semântica dos conceitos de domínio é gerada ligando-se as estruturas de dados e conteúdo a recursos de conhecimento, como terminologias e ontologias, afirma QAMAR (2008).

Apenas as classes do modelo de referência que definem blocos de construção lógica de RES podem ser usadas para construir arquétipos, conhecidos como conceitos de negócio. Quando mais de um modelo de semântica é usado ao mesmo tempo para um propósito específico e os modelos se sobrepõem semanticamente, surge um clássico problema de limite. E apesar de não resolverem automaticamente os problemas de limite entre sobreposições de modelos, os arquétipos ajudam a encapsular e isolar esse tipo de problema, constatado por autores como CHEN (2009) e MALDONADO et al. (2009).

O modelo dual promove a separação dos chamados níveis de conhecimento e de informação em sistemas, segundo BEALE (2002) como na Figura 10. O primeiro nível trata os conceitos específicos do domínio através de terminologias e ontologias, e o segundo, as classes de objetos e os esquemas de dados conforme MICHELSEN et al. (2005).

Figura 10. Modelo Dual de BEALE (2002), adaptado por Kondo

O comitê CEN/TC251 (2008), além do EHR_Extract, classe de maior hierarquia para comunicação entre sistema destinatário e provedor, define seis conceitos de negócio através do padrão EN13606:

- Pasta (Folder) – é a organização dos dados (Composição) em pastas das informações do RES;
- Composição (Composition) - registra o conjunto de informações resultantes de um encontro clínico ou a sequência de dados de um formulário clínico;
- Seção (Section) - organização dos dados dentro de uma Composição refletindo o fluxo de trabalho ou processo de consulta;
- Entrada (Entry) - declarações clínicas do RES: resultados de exames, observações clínicas, prescrição, diagnóstico, entre outros associados à estrutura de dados;
- Aglomerado (Cluster) - representação de estrutura de dados complexos compostos, de múltiplas partes como séries e tabelas;
- Elemento (Element) – os dados.

A relevância de cada conceito de domínio está na definição que pode ser desenvolvida em termos de restrições sobre a estrutura, tipos, valores e comportamentos dos conceitos de negócio. Os arquétipos podem ser especializados: um arquétipo é considerado uma especialização de outro arquétipo, ou seja, a herança especifica o arquétipo como o seu pai, e somente faz alterações em sua definição de tal maneira que a suas restrições são mais granulares do que as do seu pai. Um dado arquétipo especializado fornece restrições em dados, e todas as suas instâncias de dados devem estar em conformidade com o arquétipo mais especializado e também em conformidade com o mais geral, por isso da importância da relação de herança entre os arquétipos.

2.2.3.3 A LINGUAGEM DE DEFINIÇÃO DE ARQUÉTIPO

A Linguagem de Definição de Arquétipo, do inglês Archetype Definition Language – ADL, de acordo com BEALE e HEARD (2007b) é um compromisso formal da linguagem desenvolvida pelo openEHR para expressar textualmente os arquétipos, e que também foi adotado pela EN13606, segundo CEN/TC251 (2008). A Tabela 1 apresenta a quantificação total de arquétipos desenvolvidos utilizando o software de Gerenciador de Conhecimento Clínico (CKM) do openEHR (2011).

A parte mais importante de um arquétipo é a sua árvore de definição, onde conceitos clínicos são definidos por restrições (*constraining*) de uma determinada classe de negócio (*business class*) em várias maneiras diferentes. Segundo a especificação da EN13606-2 do CEN/TC251 (2008), a ADL baseia-se em modelos de restrições de entidades de domínio, ou regras de negócio estruturadas.

Tabela 1. Quantidade total de arquétipos, segundo openEHR (2011), traduzida por Kondo

2.2.4 ARQUÉTIPOS NA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

O mapeamento dos arquétipos pode ser realizado através de modelos. Os modelos, por sua vez, são representações tanto do mundo físico como do mundo lógico. O apêndice B – Engenharia de Software apresenta inúmeras formas de representação abstrata criando-se um modelo do mundo real, ou parte dele. A Tabela 2 apresenta a relação de métodos e técnicas de modelagem do conhecimento

O modelo baseado em mapas foi o método escolhido para o contexto desta tese por possibilitar a visualização de conhecimento no campo da Gestão do Conhecimento. Autores como CAÑAS et al. (2005) apresentaram ferramentas tecnológicas baseadas em mapas, a estrutura hierárquica representada pelo mapa permite a criação do conhecimento, bem como as ligações cruzadas entre outros conceitos de domínio. O conhecimento é geralmente apresentado em um único display gráfico 2-D, onde os conceitos são normalmente representados dentro de caixas ou círculos, conectados por arcos direcionados com uma codificação embutida neles representando relacionamentos breves, ou seja, ligando frases entre pares de conceitos. Estas relações consistem geralmente de verbos, formando proposições ou frases para cada par de conceitos, segundo CAÑAS et al. (2005).

Tabela 2. Métodos e Técnicas de Modelagem do Conhecimento

B	<ul style="list-style-type: none"> Modelagem de um sistema é uma associação lógica de máquinas abstratas (Ledang, 2001).
BPM	<ul style="list-style-type: none"> Segundo Aguilar-Savén (2004), a modelagem de processo de negócio permite entendimento e análise de um processo de negócio. Um modelo de processo pode fornecer um conhecimento completo de um processo.
CORE	<ul style="list-style-type: none"> Expressões de Requerimentos Controlados: domínio a ser modelado é limitado e particionado em perspectivas, que representam organizações, homens, entidades (MULLERY, 1979).
DFD	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de Fluxo de Dados
KBRA	<ul style="list-style-type: none"> Assistente de Conhecimento Baseado em Requisitos (CZUCHRY; HARRIS, 1988).
MAL	<ul style="list-style-type: none"> Lógica da Ação Modal: definido como uma tentativa de produzir o formalismo matemático necessário à especificação de requisitos (RYAN et al., 1991).
Maps	<ul style="list-style-type: none"> Os modelos baseados em mapas podem ser usados para organizar os repositórios de informações através da visualização do conhecimento (CAÑAS et al., 2005).
Petri	<ul style="list-style-type: none"> Redes de Petri : formadas por dois tipos de componentes: a transição, componente ativo correspondente a alguma ação realizada dentro do sistema, e o lugar, passivo e relacionado a alguma variável de estado do sistema (Murata, 1989).
UML	<ul style="list-style-type: none"> Do inglês Unified Modeling Language: linguagem para visualizar, especificar, construir e documentar os requisitos e informações de um sistema (Booch, Jacobson e Rumbaugh, 1999).

Os autores LENGLER e EPPLER (2007) consolidaram e descreveram numa visão sistemática de 100 métodos de visualização existentes, categorizando os mapas ou mapas mentais em método de “Visualização de Conceito”. Os mapas conceituais ou similarmente um gráfico de Gantt são propícios à elaboração de conceitos qualitativos, ideias, planos e análises apoiada nas regras embutidas no mapeamento.

2.3 INFORMÁTICA EM SAÚDE

Computadores mudaram significativamente a forma que os seres humanos fazem coisas, incluindo o processamento, armazenamento e recuperação de dados em saúde. A informática em Saúde ou Informática Médica é a aplicação da tecnologia da informação aos profissionais de saúde com o objetivo de criar ferramentas e procedimentos que auxiliam os profissionais de saúde no diagnóstico e tratamento de pacientes com mais precisão e eficiência, segundo UIC (2011).

Depois da invenção da linguagem de programação LISP por John McCarthy em 1958, seguiram os avanços da tecnologia de computação e de armazenamento de dados na década de 1960 com o desenvolvimento dos primeiros minicomputadores utilizando transistores. Nessa época, os médicos, estudantes de pós-graduação e especialistas em Informática em Saúde começaram a trabalhar em vários locais diferentes para criar sistemas de diagnóstico e outros programas de computador na área médica. Surgiu a linguagem de programação MUMPS criado no Hospital Geral de Massachusetts nos Estados Unidos por GREENES, PAPPALARDO e MARBLE (1969) de 1966 a 1967, passo memorável para o crescimento do campo da Informática em Saúde.

A linguagem MUMPS permitiu a criação e a integração de banco de dados médico. Na década de 1970, ocorreu o uso mais famoso da linguagem LISP com o desenvolvimento do primeiro sistema de computador chamado MYCIN, criado na Universidade de Stanford, ajudou os médicos na identificação de bactéria por trás de várias infecções e na recomendação de antibióticos e quantidades de dosagem para o tratamento, também foi projetado pelos pesquisadores SHORTLIFFE, DAVIS, AXLINE et al. (1975) no tratamento de anomalias de coagulação do sangue.

A partir dos anos 1980, a Administração de Veteranos dos Estados Unidos começou a usar a linguagem MUMPS para desenvolver os registros individuais de saúde para seus pacientes.

Numa visão mais tecnológica, as tecnologias de informação em saúde (HIT- *Health Information Technology*) são capazes de fornecer conhecimento

personalizado e adaptável de um paciente de uma maneira que não pode ser realizada pelo modelo de saúde tradicional, segundo PRADO (2006).

HOVENGA et al. (2010) e CESNIK (2010) escreveram sobre a história da Informática em Saúde, e concordam que a Informática em Saúde é tanto um resultado de evolução como filosofia planejada, tendo sua raízes nas histórias da Medicina e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

2.3.1 TELEMEDICINA E TELESSAÚDE

Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS, Telemedicina é a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde, nos casos em que a distância é um fator crítico. A Associação Americana de Telemedicina (ATA – American Telemedicine Association) acrescenta: além da oferta de serviços ligados aos cuidados de saúde, inclui também a educação para o profissional médico e o paciente para melhorar a assistência de saúde. Ou, simplesmente, a Telemedicina é concebida como tendo um enorme potencial de promover e agregar os benefícios sócio-econômicos à sociedade, afirma STANBERRY (2001).

A evolução da Telemedicina tem-se desenvolvido em conjunto com o aperfeiçoamento das tecnologias de comunicação. Inicialmente, os meios analógicos foram suplantados por técnicas de comunicação mais modernas através dos meios digitais a partir do surgimento dos transistores. Relevantes indícios da história da Telemedicina foram constatados:

- Correio: Séc. XIX, já era comum a prestação de cuidados por correio com a circulação da história médica, diagnóstico, indicações de tratamento e prescrição do paciente;
- Telégrafo-Telefone: Séc. XIX- Indicações de como executar diversas operações como de um paciente com sério trauma pélvico localizado em região remota ao noroeste da Austrália; 1906 - Einthoven efetua a primeira transmissão por telefone de Eletrocardiogramas (ECGs);

- Rádio: 1910 - Primeiro estetoscópio elétrico; 1916 – Na primeira guerra mundial, o rádio foi utilizado para ligar médicos na frente de batalha, com hospitais de retaguarda como ilustra a Figura 11; 1946 – conectar médicos em estações costeiras ou frente de batalhas; 1960 - NASA desenvolve mecanismos para monitorizar sinais vitais de astronautas em órbita para os centros espaciais da Terra;

Figura 11. Radio News, 1924

- Televisão: 1955 – Sistemas de circuito fechado de TV para consulta entre especialistas do Instituto de Psiquiatria de Nebraska e clínicos gerais do Norfolk State Hospital; 1966 - Apoio médico a viajantes através de videoconferência entre o aeroporto internacional de Boston e o Hospital Geral de Massachusetts nos Estados Unidos;
- Comunicação Sem-Fio (Wireless): A tecnologia pervasiva² ajudando a prática médica em transmissões de vídeo-imagens, imagens médicas 3D, voz sobre IP. Este tipo de tecnologia pode

² Pervasiva: IEEE define a computação pervasiva como sistemas móveis que podem estar em qualquer lugar. O termo computação pervasiva ou ubíqua foi definido pelo cientista Mark Weiser no seu artigo intitulado “O Computador do Século 21” em 1991.

ser muito menos dispendioso para implantar do que os sistemas tradicionais, segundo STARNER (2005).

A Telessaúde é um conjunto de serviços clínicos e educacionais operado remotamente, visando a beneficiar a saúde do paciente. Tais serviços são providos por profissionais da área da saúde, usando tecnologias de informação e de comunicação para o intercâmbio de informações válidas para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças e a contínua educação de prestadores de serviços em saúde, assim como para fins de pesquisas e avaliações; tudo no interesse de melhorar a saúde das pessoas e de suas comunidades. A área faz parte do contexto de Sistemas de Informação Médica (do inglês, Health Care Information Systems) ou Sistema de Informática em Saúde, que abrangem inúmeras aplicações de Tecnologia da Informação (TI) no setor de saúde.

De acordo com o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, a Telessaúde é o uso das tecnologias de informação e comunicação para apoiar atendimentos médicos clínicos a longa distância, educação de pacientes e médicos, saúde pública e administração na área da saúde, como apresenta a Figura 12.

Figura 12. Telessaúde, de acordo com KONDO et al. (2008)

A partir dessas definições, entende-se nesse trabalho que Telemedicina refere-se ao uso de tecnologias de informação e comunicação em atividades clínicas, nas quais paciente e médico não se encontram no mesmo local. A Telessaúde engloba a Telemedicina, mas também inclui o uso de recursos de Telemedicina em outras atividades da área de saúde, que não os serviços clínicos, como pesquisa, formulação de políticas públicas e educação. A Figura 13 representa esse entendimento.

Figura 13. Representação modificada dos conjuntos Telessaúde e Telemedicina (ATA, 2008)
Fonte: base em ATA, ATSP, Department of Health and Human Services (EUA) e ISO/TC 215

Nos casos em que a distância é um fator crítico, tais serviços são providos por profissionais da área da saúde com tecnologias de informação e de comunicação para o intercâmbio de informações válidas para diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças. Além disso, a Telessaúde agrega a educação continuada de prestadores de serviços em saúde para fins de pesquisas e avaliações. Tudo com o interesse de melhorar a saúde das pessoas e de suas comunidades.

A adoção dos avanços da tecnologia de informação na área de saúde é uma decorrência dessa oferta de novas ferramentas e soluções tecnológicas com potencial de gerar aumentos de eficiência e, mesmo, resultados inovadores, não atingíveis sem esses recursos. A integração de tecnologias de informação e a área de saúde, sintetizada aqui no termo amplo Telessaúde, têm recebido a atenção tanto de profissionais de saúde que enxergam nela um caminho para melhoria de suas práticas em conjunto com a oferta de tecnologia de sistema de informação.

Segundo PRADO et al. (2006), o melhor do conhecimento em Telemedicina, além do clássico paradigma centrado no controle da saúde do paciente à distância e do acesso aos dados clássicos em Registro Eletrônico de Saúde (RES), está no atual conhecimento médico gerido pelo corpo médico, conjugado por um complexo conjunto de dados organizados de acordo com uma determinada semântica relacionada com um objetivo perseguido dentro da área de especialização médica. As tecnologias de informação em saúde, do inglês Health Information Technology (HIT), são capazes de fornecer conhecimento personalizado e adaptável de um paciente de maneira que não pode ser realizada pelo modelo de saúde atual. As características deste tipo de conhecimento são:

- Capacidade para supervisionar de uma forma personalizada não-controlada por variáveis;
- Correlação temporal entre todas as variáveis e os parâmetros supervisionados;
- Viabilidade de previsões;
- Detecção de eventos antes de sua ocorrência.

2.3.1.1 INICIATIVAS DE TELEMEDICINA E TELESSAÚDE

Recentes estudos de HAZIN e QADDOUMI (2010) sintetizam as iniciativas de Telemedicina em oncologia considerando países de baixa renda e de renda média. Dentre as principais iniciativas destacam:

- Índia: estabelecimento de uma rede de Oncologia de Radiação em três camadas, através da tecnologia de videoconferência, para detecção de câncer, tratamento e alívio de dor no campo da Oncologia de Radiação;
- Cambódia: segunda opinião para consultas em geral, através do uso de correio eletrônico;
- Ilhas Salomão: segunda opinião para Patologia, estudo das enfermidades, os especialistas utilizam o correio eletrônico;

- Brasil: estabelecimento da rede em câncer no campo da Oncologia Pediátrica, abordado na seção 2.3.1.1.1 – Portal Oncopediatria;
- Canada: segunda opinião e construção de conhecimento especializado para Neurologia Oncológica Pediátrica, os especialistas utilizam tecnologia de videoconferência e correio eletrônico;
- Estados Unidos: serviço de teleoncologia sustentável para especialistas da área, através de um portal baseada em tecnologia Web, recebe regularmente discussões de doenças específicas, gestão de dados e outras questões no campo da Oncologia Pediátrica.

2.3.1.1.1 PORTAL ONCOPEDIATRIA

O Portal Oncopediatria é uma rede colaborativa de âmbito nacional que utiliza a Telessaúde no auxílio do tratamento de câncer infantil no campo da Oncologia Pediátrica, ou Oncopediatria, segundo ONCOPEDIATRIA (2011). De acordo com HIRA et al. (2004) (2005), o portal ajuda a disseminar o conhecimento médico e a minimizar a diversidade dos protocolos de tratamento utilizados em diversas regiões do Brasil, estes protocolos de tratamento complexo definem os programas e as condutas médicas mais avançadas do câncer infantil, trazendo os melhores índices de cura e taxa de sobrevida ao paciente.

O portal faz parte da Rede Piloto Nacional de Telemedicina em Oncologia Pediátrica, conhecida como ONCONET, tendo integrado institutos de pesquisa, universidade, Sociedade Brasileira de Oncologia Pediátrica (SOBOPE) e hospitais nacionais através de um sistema baseado em Web, segundo HIRA et al. (2006).

A Oncopediatria é a área da medicina que trata o câncer infantil, considerada como a especialidade que mais cresceu nas últimas décadas tendo

atingido resultados de tratamento satisfatórios, de acordo com ONCOPEDIATRIA (2011).

2.3.2 REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE

Em diversos países, os registros de câncer se consolidaram nas últimas décadas como os pilares fundamentais da vigilância epidemiológica da incidência do câncer. Os registros também se consolidaram como fontes imprescindíveis para o desenvolvimento de pesquisas epidemiológicas e clínicas, e planejamento e avaliação das ações de controle do câncer, segundo MINISTÉRIO DA SAÚDE (2007).

De acordo com a especificação técnica da ISO/TC 215, o Registro Eletrônico de Saúde (RES ou EHR, da sigla em inglês de Electronic Health Care Record) é dotado de conceito similar aos termos como Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), Registro de Saúde Eletrônico (EHCR, da sigla em inglês), Prontuário Informatizado do Paciente (CPR, da sigla em inglês), Registro Eletrônico do Paciente (EPR, da sigla em inglês) ou Registro Eletrônico Médico (EMR, da sigla em inglês, podendo ser considerados sinônimos. A seguir está a definição de Registro Eletrônico de Saúde (RES) de acordo com a ISO TC215 (2005):

(1) uma coleção eletrônica longitudinal de informações pessoais de saúde, geralmente baseada no indivíduo, incluída ou aceita pelos prestadores de saúde, que podem ser distribuídos ao longo de vários sites ou agregados em uma fonte particular. A informação está organizada para atender a saúde de maneira contínua, eficiente e com qualidade. O registro está sob o controle do consumidor e é armazenado e protegido de forma segura.

(2) uma coleção longitudinal de informações pessoais de saúde de um único indivíduo, incluída e aceita pelos prestadores de saúde, e armazenados eletronicamente. O registro pode ser disponibilizado a qualquer momento aos prestadores de serviços, como uma ferramenta na prestação de serviços de saúde. O indivíduo tem acesso ao registro, e pode solicitar alterações do seu conteúdo. A transmissão e o armazenamento do registro estão sob rígida segurança.

O RES reúne todas as informações do paciente, seus dados clínicos, além de informações administrativas e financeiras. Uma das necessidades prementes da área da saúde é assegurar o uso do RES, de acordo com SBIS (2007).

Já para o Instituto de Medicina dos Estados Unidos apud MURPHY et al. (1999), o registro eletrônico de saúde reside em um sistema especificamente projetado para apoiar os usuários, fornecendo acesso a um completo conjunto de dados apurados, alertas, sistemas de apoio a decisão com links para as bases de conhecimento médico, entre outros auxílios. E ainda, os autores complementam a definição do RES citando o *Computer Based Patient Record Institute*:

“Mantido eletronicamente, contendo o status e os cuidados de saúde de um indivíduo no decorrer de toda a sua vida”.

2.3.3 REGISTRO DE CÂNCER

O registro de câncer é o processo de coleta sistemática e continuada de dados sobre a ocorrência, características e resultados de neoplasias relatáveis, com o propósito de ajudar a avaliação e controle do impacto da doença maligna na comunidade, afirma OROCK (2004).

O termo “registro” é utilizado para designar o processo de coleta, armazenamento de dados de câncer, e segue a tipificação descrita para dois tipos distintos de registro de câncer:

- Registro de câncer de base populacional
- Registro hospitalar de câncer

Segundo INCA (2011), os registros de câncer de base populacional (RCBP) são centros sistematizados de coleta, armazenamento e análise da ocorrência e das características dos casos novos, incidência, de câncer em uma população. Esse tipo de registro é uma fonte importante de casos para os estudos da epidemiologia e prevenção de câncer, permitindo também descrever e monitorar o perfil da incidência do câncer em uma população geograficamente definida, segundo MINISTÉRIO DA SAÚDE (2007).

Os registros hospitalares de câncer são centros sistematizados de coleta, armazenamento e análise das informações coletadas a partir do prontuário médico, do atendimento e do seguimento dos casos das neoplasias diagnosticadas e tratadas em hospitais. Esses registros são informações relevantes para apuração a respeito do diagnóstico, tratamento e evolução dos pacientes portadores de neoplasia maligna, publicado pelo INCA (2011) e reúnem informações para a avaliação da qualidade da assistência prestada em hospitais, isoladamente ou em conjunto, segundo MINISTÉRIO DA SAÚDE (2007).

2.3.3.1 REGISTROS DE CÂNCER NO MUNDO

Os registros de câncer são considerados mundialmente como elementos fundamentais das políticas de prevenção e combate à doença. Veremos a seguir instituições internacionais relevantes enaltecendo a importância desses registros.

De acordo com a União Internacional Contra o Câncer (do inglês, International Union Against on Cancer) IUAC (2007), o registro de câncer é fundamental para o controle do mesmo. A falta de dados confiáveis sobre a presença do câncer em um País é uma barreira séria no planejamento de atividades de controle. Um dos primeiros passos para coleta de dados está no registro hospitalar de câncer que fornecem dados-chave para alocar recursos humanos e financeiros limitados de maneira correta.

Os registros de doenças são parte do sistema de monitoramento para diversas doenças, mas eles têm sido relevantes e bem-sucedidos mais para o câncer do que para qualquer doença. Isso ocorre em função da gravidade da natureza e da complexidade da maioria dos cânceres, o que significa que, exceto em algumas poucas sociedades sem atendimento à saúde, os pacientes irão quase sempre se apresentar para diagnóstico e tratamento. Isso tem permitido o desenvolvimento e uso dos registros de câncer, particularmente os registros de base populacional, que relacionam os casos ocorridos de uma população definida, segundo WHO (2008).

E ainda pela Organização Mundial da Saúde – WHO (2008), o estabelecimento de um registro de câncer é altamente desejável no desenvolvimento de um programa de controle de câncer nacional. Tais registros são úteis no contexto de documentação de padrões de câncer numa dada região e País, na mensuração da presença do câncer e no estudo da sobrevida. Assim como na avaliação de tendências da incidência do câncer no transcorrer do tempo, os registros são úteis na avaliação dos programas de controle da doença. Os sistemas de informação em saúde fornecem fontes valiosas de informação no tocante a métodos de diagnóstico, métodos de tratamento, respostas a tratamentos e sobrevida, entre outras.

Os registros de câncer têm sido implantados pelos mais diversos países no mundo, encontrando-se em cada região ou País em estágios distintos. Esses diferentes estágios tem sido pertinentes à implantação e à abrangência dos registros de câncer em 1997, quando da publicação do compêndio “*Cancer Incidence in Five Continents, Vol. VIII*”, Incidência de Câncer nos Cinco Continentes, publicado em colaboração com a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (do inglês, International Association of Research on Cancer - IARC) e a Associação Internacional de Registros de Câncer (do inglês, International Association of Cancer Registries - IACR) de acordo com PARKIN et al. (2002). Em 2007, o volume IX foi publicado com dados mais recentes, segundo CURADO et al. (2007).

Figura 14. Registros de câncer no mundo e respectivos estágios de desenvolvimento e de implantação – situação em 1997, segundo MACKAY (2006)

De acordo com MACKAY et al. (2006), os registros de câncer tinham cobertura sobre um sexto da população mundial em 1997. Em destaque, a área em vermelho representando a cobertura dos registros de câncer conforme o atlas do câncer da Figura 14.

Na Figura 15, vemos a estimativa mundial da carga global de câncer em 2008, uma visão geral dos métodos utilizados para estimar a incidência nos diferentes países. Os tons mais escuros implicam que o método é “potencialmente” mais preciso. A palavra "potencialmente" significa que a natureza e a cobertura percentual da fonte de dados em um país nem sempre refletem a qualidade da estimativa segundo INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER (2010).

Figura 15. International Journal of Cancer (2010) - Estimativas da carga global de câncer em 2008: Globocan - Traduzida por Kondo.

3 PROPOSIÇÃO E MODELO DO MAPEAMENTO DA BASE DE CONHECIMENTO FUNDAMENTADO EM ARQUÉTIPOS

Este capítulo apresenta a proposta e o modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. E ainda a justificativa da importância da Telessaúde para o estudo de caso voltado para tratamento e prevenção do câncer.

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os arquétipos são a base para integração dos dados que estão nos sistemas de informação a serem integrados num nível semântico sobre as bases de dados e servem para associá-los aos dados armazenados. A integração é realizada em nível de metadados, em vez de nível de dados.

Nesse contexto, o melhor do conhecimento em Informática em Saúde está além do clássico paradigma centrado no controle da saúde do paciente à distância e sobre o acesso aos dados clássicos em RES. Está no atual conhecimento médico gerido pelo corpo médico, emaranhada por um complexo conjunto de dados organizados de acordo com uma determinada semântica relacionada a um objetivo perseguido dentro da área de especialização médica.

3.2 A IMPORTÂNCIA DO ARQUÉTIPO NA BASE DE CONHECIMENTO

Os arquétipos são a base para integração dos dados que estão nos sistemas de informação a serem integrados num nível semântico sobre as bases de dados e servem para associá-los aos dados armazenados. A integração é realizada em nível de metadados, em vez de nível de dados.

3.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DOS ARQUÉTIPOS NA TESE:

Os arquétipos são agregados de conhecimento para criação de outros conhecimentos em outros domínios, ou seja, modelos de conhecimento para realizar a conversão do conhecimento tácito para o explícito e vice-versa numa estruturação de matrizes em hierarquia como ilustram as Figura 16 e Figura 17. Os arquétipos garantem a normalização e a integração semântica de dados distribuídos de saúde.

Através do formulário chamado solicitação de atendimento na enfermagem, faz-se o cruzamento da identificação do paciente com os resultados de exames para obtenção do diagnóstico. Trata-se de uma visualização de arquétipos, onde a estruturação de conhecimento explícito, como o conhecimento do paciente específico, é hierarquizada para reconhecer e integrar outros arquétipos dotados de conhecimento. A partir do editor apresentado numa interface semelhante ao mostrado no esquema da Figura 16, a base de conhecimento deve abrigar o conhecimento dos arquétipos como na figura seguinte. Esses arquétipos imitam a natureza em forma de árvore do RES de maneira hierarquizada. A conversão ocorre de forma automática através dos padrões, como o uso do modelo dual e de ADL (Linguagem Definição de Arquétipos) apresentados respectivamente nas seções 2.2.3.2 – Arquétipos: Modelo Dual e 2.2.3.3 – Linguagem Definição Arquétipo.

Figura 16. Editor para o Mapeamento de Conhecimento Médico

Figura 17. Matrizes de Arquétipos

Os arquétipos do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos objetivam a utilização da metodologia de modelos

dual para integração semântica e normalização de dados de saúde. Em Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos, fez o uso dos arquétipos para descrever a semântica dos dados de Telessaúde de uma forma independente da organização de dados em particular, subjacente aos repositórios de dados. Isso permitirá que os usuários, principalmente os profissionais de saúde, possam ver e consultar os repositórios de dados no nível de seus relevantes conceitos semânticos.

Em Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos descreve-se o conhecimento através de edição de arquétipo, suportando múltiplos modelos de referência em RES. Nas próximas seções estão elucidados o modelo dual e a proposta de formalização.

3.3.1 LINGUAGENS DE ARQUÉTIPOS

3.3.1.1 VISÃO GERAL

Com base na pesquisa da literatura obtida nas seções, em idioma inglês, das bibliotecas eletrônicas da ScienceDirect, IEEE Explore, Pubmed, Google Scholar, ACM Digital e outras bases de dados sobre o uso das Linguagens de arquétipos para o RES, mais de 42% dos trabalhos publicados utilizam e/ou fazem comparações com a Linguagem de Definição de Arquétipo (ADL) para concepção de arquétipo.

Na Tabela 3 estão listadas outras linguagens utilizadas em trabalhos similares. Esta pesquisa foi realizada no final do mês de setembro de 2011, visualizando as áreas atuais de pesquisa em arquétipo, dentre as quais foram selecionados 294 trabalhos entre o período de 2000 a 2011. Conforme a pesquisa mostrada na tabela, a forte disseminação da ADL no campo científico pode ser considerada como uma justificativa pela adoção da ADL nesta tese.

Tabela 3. Principais linguagens de arquétipos utilizadas

Nome da Linguagem	Descrição e Tipo
ADL - Archetype Definition Language (EICHELBERG, et al., 2005) (HOVENGA, GARDE, 2005) (MUNOZ, et al., 2007)	Ver seção 3.3.3.2
EQL - EHR Query Language (MA, et al., 2007)	EQL é uma linguagem de consulta declarativa desenvolvida exclusivamente para expressar as consultas utilizadas para pesquisa e recuperação dos dados clínicos encontrados no arquétipo baseado no RES.
HAL-42 - Health Archetype Language (ELKIN, et al., 2007) (ELKIN, et al., 2010)	HAL-42 é uma linguagem que permite em tempo real fazer os inquéritos epidemiológicos usando, automaticamente, codificações clínicas derivadas de alguma Ontologia de saúde. A proposta apresentada por Elkin et al. (2010) com o HAL-42 foi utilizando o SNOMED CT, Nomenclatura sistematizada de medicina humana, como Ontologia subjacente, e os inquéritos foram realizados em uma população de 17.731 pacientes cujos 50.000 registros clínicos foram totalmente codificados em SNOMED CT. A linguagem utiliza regras que podem ser combinadas com operadores booleanos para fazer regras mais específicas (e, ou, não). Estas regras ligadas em uma série de se, então (do inglês if – then) para criar cadeia de regras e conjuntos de regras. Enquanto os valores associados a conceitos utilizando operadores matemáticos.
MML - Medical Markup Language (GUO, et al., 2004) (EICHELBERG, et al., 2006)	MML é desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa de RES do Ministério da Saúde e Previdência do Governo Japonês desde meados dos anos 90. A finalidade da linguagem é fornecer uma maneira padronizada para troca de documentos médicos e dados clínicos. A versão atual utiliza o formato baseado em XML HL7.
Schematron (BIRD, et al., 2003 apud Jelliffe (2002))	Schematron é uma linguagem de esquema que pode procurar por padrões, tais como condições de erro em um documento XML e relatá-las. Basicamente, os esquemas de Schematron fazem conversões para scripts em XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformations). Esta linguagem funcionou para arquétipos simples, como de pressão arterial.

Porém, algumas ressalvas devem ser enfatizadas, como a seguir:

- A ADL foi projetada para ser uma linguagem formal, a especificação ADL atual não é suficientemente precisa em relação a algumas questões importantes, como especialização de arquétipo e semântica. A finalidade principal dos arquétipos é fornecer um mecanismo para descrever, validar, armazenar e consultar os dados de saúde. Uma vez que as instâncias de dados definidas pelos arquétipos também são instâncias do modelo de referência subjacente, a compreensão da relação entre os modelos de referência e os arquétipos torna-se crucial, a fim de que os dados manipulados possam ser arquetipados;

- A literatura pesquisada no capítulo anterior deixa claro que a ADL define as estruturas de dados hierárquicas que imitam a natureza em forma de árvore de RES. Além disso, os arquétipos podem ser especializados. Não está claro se as restrições (“constraintment”) dos modelos de referência e do modelo de dados orientado a objetos são iguais à especialização de arquétipos (modelo de dados hierárquico), ou seja, se é possível aplicar a mesma lógica para ambos os mecanismos.

3.4 MÉTODOS E ESTRATÉGIAS

A ADL foi elencada para a concepção do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos por conta da constatação de sua disseminação no campo da pesquisa científica; por permitir o desenvolvimento de algoritmos para a validação semântica de arquétipos e por possibilitar a atribuição de tipos de dados. A fim de fornecer semântica formal para a definição de arquétipos, foi necessário desenvolver:

- Modelo de dados para a descrição de instâncias de dados (RES de dados);
- Sistema de um tipo que formaliza a seção de definição de arquétipos;
- Função-extrator que promova, através dos modelos, a especialização dos arquétipos e do relacionamento entre os modelos de referência e arquétipos.

Deve-se notar que o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos descreve formalmente a semântica de arquétipos independente da sintaxe utilizada para sua especificação em vez de propor uma sintaxe alternativa como explanado na seção 3.6 – Proposição do Modelo.

Em se tratando de base de conhecimento centrado no paciente, resgata-se o foco no paciente e a questão Gestão de Relacionamento com o Paciente

no conceito de CRM (ITO, 2006). A relevância da gestão do conhecimento centrado no paciente, tem sido de garantir um acompanhamento efetivo e adequado para eficiência do “tratamento” dos pacientes.

A estratégia da adoção do modelo de Gestão de Relacionamento do Paciente diferencia o modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos dos modelos tradicionais, estes não comportam o entendimento do paciente na sua totalidade. Ou seja, tradicionalmente a estruturação dos sistemas de informação em saúde tem sido consolidada por especialização conforme necessidade médica. O que significa que o conhecimento está em torno de especializações isoladas, e a proposição do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos é normalizar essa lacuna recorrente.

Na prática, esse novo modelo voltado ao paciente favorece as linhas de cuidado que dependem do perfil de cada paciente e seus protocolos de tratamento. Esse modelo está calcado nas estratégias de CRM, de tal sorte que haja uma consolidação das interações do usuário-paciente no sistema de saúde, mudando o paradigma para uma referência norteadora do cuidado e centralizadora das informações do mesmo.

A outra estratégia adotada na proposição do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos está relacionada à usabilidade que foi justificada na seção seguinte através do estudo de caso no campo da Telessaúde.

3.5 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO NO CAMPO DA TELESSAÚDE:

De acordo com os estudos de caso realizados, há espaço para melhoria no campo da Telessaúde através do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos para Gestão do Conhecimento.

O estudo de caso a ser apresentado na seção seguinte considerou os aspectos relevantes para apuração dos incidentes críticos que convergiram na necessidade de usabilidade, uma das dimensões principais da qualidade na evolução de aplicações de Telessaúde para tratamento e prevenção do câncer. Nesse enfoque, a estratégia cobre desde a prevenção até o monitoramento da população exposta ao

risco e daqueles já diagnosticados com doença crônica. Este estudo de caso apresentou os aspectos da Gestão de Conhecimento em ambientes computacionais para disseminação das aplicações de Telessaúde no segmento da oncologia, de tal sorte que possam ser analisadas e aprovadas sob a ótica dos *stakeholders*, gestores e usuários-chave do segmento, objetivando a melhoria das aplicações.

3.5.1 ESTUDO DE CASO: USABILIDADE EM TELESSAÚDE

O estudo de caso Usabilidade em Telessaúde ocorreu no primeiro Workshop Internacional de Saúde Digital – I Seminário de Telessaúde em Oncologia promovido pelo Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo no segundo semestre de 2007.

3.5.1.1 APLICAÇÕES EM TELESSAÚDE E DESAFIOS

No contexto do estudo de caso, os participantes contribuíram com a implantação do projeto de Telessaúde: Rede Nacional de Telessaúde em Oncologia – Fase II (ONCONET 2). O projeto teve como objetivo a continuidade e a ampliação do projeto ONCONET, descrito na seção 2.3.1.1.1 Portal Oncopediatria, além de incluir o auxílio à prática médica na área de oncologia para novos protocolos em adultos, priorizando novos hospitais na região norte-nordeste, contou com o apoio: do Instituto Nacional do Câncer (INCA), órgão auxiliar do Ministério da Saúde no desenvolvimento e coordenação das ações integradas à prevenção e ao controle do câncer no Brasil; e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

A aplicação de Oncopediatria é um dos projetos pioneiros no estabelecimento de uma rede piloto de Telessaúde em oncologia pediátrica (oncopediatria.org.br) em ONCOPEDIATRIA (2011), como ilustram as Figura 18 e Figura 19. O Portal Oncopediatria incorporou tecnologias avançadas de informação para o suporte da prática médica à distância em território nacional, dentro de uma

articulação entre as universidades, instituições de pesquisa e instituições médicas do País, segundo MELLO et al. (2005) e HIRA et al. (2005). A Figura 18 ilustra o médico oncologista interagindo com a aplicação de Telessaúde numa sessão colaborativa com outros médicos para análise da imagem médica. Encontra-se na Figura 19 a interface inicial da aplicação de Telessaúde: o agente de saúde se identifica utilizando o código de usuário e senha. A abordagem implantada trouxe a concepção da prática em Telemedicina no contexto adequado da realidade brasileira, empenhada em um modelo de auto-sustentabilidade de baixo custo para ser disseminado ou adaptado a outras especialidades médicas.

Figura 18. Aplicações de Telessaúde em Oncologia Pediátrica - Fonte: LSI-TELMED (2011)

Figura 19. Aplicações de Telessaúde: www.oncopediatria.org Fonte: ONCOPEDIATRIA (2011)

Uma das aplicações mais relevante dentro do projeto ONCONET 2 foi a implantação do Registro Hospitalar de Câncer – RHC Net com a consolidação das bases dos registros hospitalares em câncer no País (MORETTO et al., 2007).

Alcançar o sucesso da disseminação de projetos de Telessaúde como aqueles citados anteriormente é um caminho árduo e não está isento das dificuldades sob o ponto de vista computacional. Podem-se enumerar várias perspectivas que norteiam essa questão, desde características de qualidade como a eficiência da aplicação de Telessaúde. Um delas é o tempo de resposta das interações humano-computador, até expectativas de requisitos funcionais como a concepção de base de conhecimento do paciente (KONDO et al., 2006). Assim, uma das contribuições desta tese foi de constatar quais as dificuldades encontradas na disseminação da Telessaúde, e quais as alternativas de minimizá-las sob a perspectiva da Gestão de Conhecimento como forma de promover a evolução das aplicações de Telessaúde através do Estudo de Caso.

3.5.1.2 MÉTODO DO ESTUDO DE CASO

Para o estudo de caso, o método de pesquisa empregado iniciou com a definição clara do problema a ser pesquisado, levando em consideração a resolução deste problema conforme recomendado por YIN (2009). Logo em seguida, contemplou o desenho da estrutura da coleta de dados e a apresentação das perguntas principais para o estudo de caso. Na parte de coleta, a entrevista escolhida como instrumento à coleta de dados.

No estudo de caso, mostrou-se imprescindível a preparação do protocolo relacionando às atividades a serem realizadas e os procedimentos a serem seguidos. As análises dos dados foram realizadas por analogias, contendo comparações com teorias, modelos e outros casos.

3.5.1.3 NORMAS TÉCNICAS EM QUALIDADE DE SOFTWARE

Para a análise dos resultados do estudo de caso, foi necessário estabelecer critérios de avaliação baseados em padrões ou normas técnicas brasileiras. As mesmas normas costumam ser utilizadas na realização de testes de programas (software) visando fornecer benefícios quantitativos e qualitativos através de uma linguagem comum estabelecida entre fornecedores e consumidores.

No Brasil, normas nacionais são editadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. A ABNT é a única e exclusiva representante no Brasil das seguintes entidades internacionais: Organização Internacional para Padronização (do inglês, *International Organization for Standardization* - ISO), Comissão Eletrotécnica Internacional (do inglês, *International Electrotechnical Commission*- IEC); e das entidades de normalização regional COPANT (Comissão Panamericana de Normas Técnicas) e a AMN (Associação Mercosul de Normalização) (ABNT, 2010). Internacionalmente, para o setor de software, os organismos normalizadores são ISO e IEC. A ISO é o maior desenvolvedor e editor de normas internacionais por uma rede de institutos nacionais de padronização, composta por organizações não governamentais em mais de 162 países, cujos trabalhos têm coordenação centralizada na Suíça (ISO, 2011). E o IEC é o órgão internacional de normas e avaliação de conformidade para todos os campos da eletrotecnologia.

No campo da saúde, a ISO TC 215 – Saúde em Informática é a responsável pela padronização na área de informação em saúde e tecnologias de informação objetivando atingir a compatibilidade e a interoperabilidade entre sistemas independentes. O que garante a compatibilidade de dados para fins de análise estatística, reduzindo redundâncias e duplicação de esforços. Na ABNT, as normas relacionadas com software estão subordinadas ao Comitê CB 21 – Computadores e Processamento de Dados.

Existem normas específicas para avaliação da qualidade de software, descritas na Tabela 4. A ISO/IEC 14598 descreve todos os passos necessários para a avaliação de um software, levando em consideração três grupos de avaliadores: desenvolvedores, para melhorar a qualidade de seu próprio produto; consumidores,

para determinar a qualidade do produto que irão adquirir; e certificadores, para emitirem um documento oficial sobre a qualidade de um software.

De acordo com a norma NBR ISO/IEC 14598-1 (1993), a primeira etapa na avaliação de um software refere-se à especificação do modelo de qualidade a ser adquirido, selecionado pelas características de qualidade relevantes. O modelo representa a qualidade de software em diferentes características e os requisitos do produto expressam as necessidades do usuário. Além disso, a norma possibilita o uso de qualquer modelo de qualidade, mas a aplicação de seu processo de avaliação torna-se mais simples se for utilizado o modelo da ISO/IEC 9126-1.

Tabela 4. Normas ISO/IEC em qualidade de software

ISO/IEC NBR 14598-1	Plano para avaliação de produtos de software
ISO/IEC 9126	Características de qualidade de produtos de software
NBR 13596	Versão brasileira da ISO 9126
ISO/IEC 9241 NBR	Requisitos ergonômicos para o trabalho em escritório informatizado

A ISO/IEC 9126 - 1991 ou NBR 13596 (1996) é baseada em características e subcaracterísticas de qualidade, descritas na Tabela 5. Para avaliação de um sistema, pode-se definir a medição somente das características consideradas determinantes para o produto desejado.

As normas ABNT NBR ISO 9001 e ABNT NBR ISO 9004, previsto em ABNT (2008) (2010), tratam de pontos relevantes do sistema de gestão da qualidade, normas essas que foram projetadas para se complementarem mutuamente.

Tabela 5. ISO/IEC 9126 de NBR 13596 (1996)

Funcionalidade	Adequação
	Acurácia
	Interoperabilidade
	Conformidade
	Segurança de acesso
Confiabilidade	Maturidade
	Tolerância a falhas
	Recuperabilidade
Usabilidade	Inteligibilidade
	Apreensibilidade
	Operacionalidade
Eficiência	Comportamento em relação ao tempo
	Comportamento em relação aos recursos
Manutenibilidade	Analisabilidade
	Modificabilidade
	Estabilidade
	Testabilidade
Portabilidade	Adaptabilidade
	Capacidade de ser instalado
	Conformidade
	Capacidade para substituir

A ABNT NBR ISO 9001, segundo ABNT (2008), especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade que podem ser usados pelas organizações para aplicação interna, objetivando certificação ou para fins contratuais, principalmente, focada na eficácia do sistema de gestão da qualidade em atender aos requisitos dos clientes.

Enquanto a ABNT NBR ISO 9004 fornece orientação para o sucesso sustentado de qualquer organização em um ambiente complexo, exigente e em constante mudança. A ABNT NBR ISO 9004, mais do que a ABNT NBR ISO 9001, provê um foco mais amplo sobre gestão da qualidade, contemplando as necessidades e expectativas de todas as partes interessadas e sua satisfação, por meio da melhoria contínua e sistemática do desempenho da organização.

3.5.1.4 ENTREVISTAS REALIZADAS

Considerando toda descrição do estudo de caso, da metodologia e das normas nas seções de 3.5.1.1 a 3.5.1.3, a entrevista foi realizada durante o Workshop Internacional de Saúde Digital em São Paulo que contou com entrevistados na área de saúde que participaram do projeto ONCONET 2.

Os entrevistados foram 29 usuários entre médicos oncologistas, agentes de saúde, enfermeiros, pesquisadores, gestores que estavam relacionados de maneira direta ou indireta às aplicações de Telessaúde com o intuito de identificar as necessidades dos usuários para constatação dos incidentes críticos para o sucesso da disseminação de projetos de Telessaúde.

Seguindo o modelo foi possível determinar as necessidades do cliente com as entrevistas pessoais de 29 usuários das aplicações de Telessaúde apresentadas anteriormente. A Tabela 6 ilustra uma das questões da entrevista para a coleta da opinião dos usuários para formação dos incidentes críticos das aplicações de Telessaúde, seguido das respostas já agrupadas pela dimensão de usabilidade. Assim, os incidentes críticos foram apurados como forma de identificar as dimensões de qualidade a serem avaliadas num questionário.

Tabela 6. Tabulação de uma das questões da entrevista pessoal para coleta das necessidades do cliente

AGRUPAMENTO USABILIDADE (Apreensibil./ Inteligibil./ Operacion.)	
Na sua opinião, qual é o principal obstáculo para que ferramentas de Telemedicina sejam aceitas e utilizadas no meio médico?	
1	Resposta: Desconhecimento
2	Resposta: Adesão dos médicos.
4	Resposta: Treinamento médicos para maior familiaridade com ferramentas de informática
6	Resposta: Cultura!
7	A falta de conhecimento por parte das pessoas da área de saúde.
12	Resposta: Obstáculos culturais, envolvimento de profissionais da área médica, dedicação
15	Resposta: Compreensão e capacitação do profissional médico e informática ("falar a mes
16	Resposta: A diversidade das realidades no Brasil. O meio médico ainda não digeriu a infor
19	Resposta: Operacionalidade, interface facilitada pela diminuição da????
20	Resposta: Formação, estrutura organizacional de instituições de saúde
23	Resposta: O principal obstáculo é o médico. Existe uma rejeição "natural" àquilo que não

Após as entrevistas foi elaborado o questionário considerando os itens de satisfação para cada dimensão, sendo relevantes para a dimensão avaliada, concisos, sem ambiguidades e contendo apenas um conceito, sem apresentar duplas negativas.

3.5.1.5 RESULTADOS DA PESQUISA DO ESTUDO DE CASO

Como forma de melhor entendimento dos resultados obtidos, os incidentes críticos foram relacionados às dimensões de qualidade do modelo de qualidade de software ISO/IEC 9126 (ABNT, 2006) conforme ilustra a Tabela 7, e os respectivos percentuais ao lado de cada incidente crítico dessas dimensões.

Tabela 7. Modelo de Qualidade ISO/IEC 9126 (ABNT, 2006) e os resultados da pesquisa

20%	Funcionalidade	Adequação
		Acurácia
		Interoperabilidade
		Conformidade
		Segurança de acesso
10%	Confiabilidade	Maturidade
		Tolerância a falhas
		Recuperabilidade
55%	Usabilidade	Inteligibilidade
		Apreensibilidade
		Operacionalidade
15%	Eficiência	Comportamento em relação ao tempo
		Comportamento em relação aos recursos
5%	Manutenibilidade	Analisabilidade
		Modificabilidade
		Estabilidade
		Testabilidade
15%	Portabilidade	Adaptabilidade
		Capacidade de ser instalado
		Conformidade
		Capacidade para substituir

Ao final das entrevistas, vinte e um questionários foram respondidos por usuários finais agrupados em dois grupos: os desenvolvedores e os consumidores (médicos, médicos residentes, enfermeiros e outros agentes de saúde) para medir sua satisfação em relação às aplicações de Telessaúde. A Tabela 8 ilustra esse resultado utilizando o *boxplot*, ou diagrama *whisker* de caixa, do inglês *box and whisker diagram*. O diagrama fornece um simples sumário gráfico de um conjunto de dados em dois grupos, mostrando a mediana e as dispersões de cada grupo.

Os incidentes críticos de maior destaque apontados na pesquisa convergiram à usabilidade com percentual de 55%. Essa dimensão da qualidade é que evidencia o esforço do usuário para aprender a aplicação e atingir seus objetivos, assim como o esforço do usuário para sua operação e controle, gerando os resultados esperados.

Tabela 8. Avaliação da Usabilidade do Sistema de Kondo et al. (2008)

De acordo com a ISO/IEC 9126 (ABNT, 2006), a usabilidade é a capacidade do *software* de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário quando usado sob as condições especificadas: “um conjunto de atributos de software relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários”.

A apreensibilidade, uma das subcaracterísticas da usabilidade, é que evidencia o esforço do usuário para aprender sua aplicação, ou seja, tornar tácito o conhecimento embutido na aplicação de Telessaúde. As demais subcaracterísticas da usabilidade do modelo de qualidade são a inteligibilidade e a operacionalidade que estão relacionadas com o reconhecimento do conceito lógico e sua aplicabilidade, da operação e do controle, respectivamente. Essa última, a produção de conhecimento tácito pela consciência prática, operacionalizando e controlando a aplicação de Telessaúde.

Silvino e Abrahão (2003) indicaram outros critérios no campo da usabilidade durante a fase de construção de *website* como perspectiva possível de minimizar a exclusão digital. E Gava (2009) também menciona dizendo que os sistemas informatizados transformam por completo o ambiente e a atividade, mudando o trabalho em si com o novo sistema. Portanto, torna-se vital conhecer a

atividade futura dos usuários com o sistema informatizado durante a construção do artefato computacional, e paralelamente correr com a questão da usabilidade.

3.5.1.6 DISCUSSÃO E SÍNTESE DO ESTUDO DE CASO

O esquema apresentado na Figura 20 ajuda no entendimento das fases da Gestão do Conhecimento, permitindo a capacidade de combiná-los com o intuito de fornecer apoio para o compartilhamento da base de conhecimento centrado no paciente.

Figura 20. Gestão do Conhecimento

Um caminho para a evolução das aplicações de Telessaúde é a criação de mecanismos que promovam expansão vertical e horizontal do conhecimento tácito e explícito através da perspectiva da Gestão do Conhecimento com a concepção do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. De acordo com os resultados do estudo de caso, este caminho contribuirá para minimização da lacuna em usabilidade.

Segundo os resultados apurados no Estudo de Caso, a usabilidade é uma das questões chave para uma estratégia a ser norteadada durante a concepção dos sistemas de informação em saúde com a participação dos diversos atores que direta

ou indiretamente sofrerão influências em suas atividades com o sistema. No campo da Engenharia de Software, esses diferentes atores deverão estar colaborando durante a fase de levantamento de requisitos do sistema com seus pontos de vista e interesses próprios a respeito das possibilidades de transformação das suas atividades de trabalho. É através da interface que a usabilidade é percebida pelos atores (usuários), significativamente a interface constitui o sistema pela ótica dos mesmos (GAVA, 2009).

3.6 PROPOSIÇÃO DO MODELO

A representação fidedigna do conhecimento tem sido uma das questões recorrentes e relevantes durante o processo de aprendizagem e aprimoramento do conhecimento. Esta questão manteve-se prioritária na concepção do modelo a ser apresentado nas próximas seções, similarmente apresentada em interfaces de ferramentas de gerenciamento de processos de negócios durante a criação dos processos de negócio, ou até mesmo em ferramentas de mapas mentais para interação com o conhecimento armazenado.

3.6.1 USUÁRIOS E EDITOR DE ARQUÉTIPOS

O modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos inicia-se com a descrição de usuários, ou seja, para quem o modelo foi projetado. O perfil desses usuários afetou na escolha do método mais apropriado na concepção do modelo.

Os usuários são aqueles que representam o mundo externo do modelo, conforme Figura 21, neles encontram-se os médicos, os agentes de Saúde, os especialistas de Saúde, enfermeiros, entre outros participantes do ecossistema da Saúde. Os usuários são responsáveis pela Gestão do Conhecimento, e podem ser dotados de conhecimento específico na área da Saúde, mas sem necessidade de conhecimento técnico de Informática em Saúde para a gestão.

Figura 21. Usuários do modelo

Os arquétipos representados pelos círculos A1, A2, A3, A4, A5 e An podem ser mapeados pelos usuários como ilustra Figura 22. Desse modo, o processo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos é realizado através do editor de arquétipos. O editor de arquétipos é a interface do usuário, parte fundamental para a percepção do usuário quanto ao processo de gestão dos arquétipos no nível de conhecimento.

Figura 22. Usuários e Editor de Arquétipos

O Editor de Arquétipos permite a modelagem do conhecimento utilizando os mapas mentais, habilitando os usuários a definirem formalmente o conteúdo clínico de maneira estruturada e permitirem a conversão do conhecimento tácito para conhecimento explícito.

Numa perspectiva técnica do Editor de Arquétipos, a apresentação na forma de mapas mentais permite a simplificação de terminologias e da definição de restrições e de abrangências para o modelo de informação, considerando as validações semânticas e sintáticas. Por meio da interface gráfica ocorre a geração automática da ADL com suas pastas, composições, seções, entradas, seus aglomerados e elementos em conformidade com o padrão EN13606, e o disparo de gatilho automático de diversos conversores, um deles é o de ADL para XML Schema para atualização da base de conhecimento.

3.6.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO

O modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos está sintetizado de maneira completa na Figura 23.

A camada de inteligência de Gestão do Conhecimento, representada pela caixa branca pontilhada, dispara a qualquer momento a conversão do conhecimento tácito para o explícito dos arquétipos armazenados na Base de Conhecimento Centrado no Paciente. As elipses pontilhadas em amarelo representam a melhoria contínua do conhecimento tácito e explícito, e vice-versa, através de operações da gestão do conhecimento: Identifica, Coleta, Armazena, Acessa e Cria arquétipo.

Algumas operações essenciais para gestão da base de conhecimento estão representadas em elipses pontilhadas em branco: Atualiza, Importa e Exporta. As operações de Importa e Exporta foram realizadas respeitando os padrões de interoperabilidade para troca de conhecimento em aplicações de saúde externas diversas. O método sugerido para o modelo é o modelo dual com ADL como já foi apresentado e justificado na seção 3.4 – Métodos e Estratégias.

A Base de Conhecimento Centrado no Paciente permite o reuso dos arquétipos com validação semântica, estão dispostos em matrizes em hierarquia que disponibiliza a prática dos conceitos de herança, polimorfismo, encapsulamento em torno do conhecimento de domínio. A Base de Conhecimento está simbolizada pelo retângulo em prata, abriga um emaranhado de arquétipos, porém dispostos de

maneira que estejam hierarquizados para que haja conexões entre os arquétipos. Essas conexões permitirão a complementação e/ou possuirão interdependência entre si. Para exemplificar essas conexões, temos as seguintes representações:

- Arquétipo A - Paciente de oncologia pediátrica
- Arquétipo B - RES
- Arquétipo C – Leucemia
- Arquétipo D – Leucemia Mielóide Aguda (LMA)
- Arquétipo E – Leucemia Linfóide Aguda (LLA)

O arquétipo A foi definido para ter conexão de herança com o arquétipo B. Assim o arquétipo B herda todo conhecimento do arquétipo A. Concomitantemente, o arquétipo B, mantém uma conexão de interdependência com Arquétipo C que, por sua vez, tem relação de herança com os arquétipos D e E.

Figura 23. Modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipo

Através do modelo dual, a base de conhecimento do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos endereça a separação da informação e do conhecimento. De um lado, a informação representada por uma estrutura de dados comuns com o mínimo de semânticas e, do outro, o conhecimento especificado por arquétipos que representam os conceitos formais hierarquizados em matrizes.

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, este capítulo apresentou a proposição do modelo e sua justificativa de contribuição no segmento da Telessaúde, uma área importante na Informática em Saúde. A proposição da interface do Editor de Arquétipos no modelo provê a Gestão do Conhecimento de maneira mais simples e intuitiva como recomenda a ISO/ABNT para uma das dimensões de qualidade como a usabilidade anunciada como tal nas normas técnicas exploradas na seção 3.5.1.3 – Normas Técnicas em Qualidade de Software.

No capítulo 4, o modelo proposto para o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos foi discutido através de um protótipo por meio do qual foram produzidos os insumos para a análise e apresentação de resultados.

4 VALIDAÇÃO DO MODELO

Este capítulo intenciona apresentar a concepção do protótipo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos, e o entendimento das ferramentas utilizadas para geração do mesmo.

O protótipo proposto é complexo e, para encontrar o método mais adequado para sua validação, foi necessário estabelecer critérios de avaliação baseados em padrões ou normas técnicas brasileiras. A utilização de normas (regras) na realização de testes de programas (software) visa fornecer benefícios quantitativos e qualitativos através de uma linguagem comum estabelecida entre os *stakeholders*, representados no modelo como simplesmente usuários do mundo externo.

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O protótipo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos está disposto em duas partes: a primeira consiste no Editor de Arquétipos e a segunda na Base de Conhecimento e em todos os elementos em torno dessa base, conforme ilustra a Figura 24. Quanto aos insumos para validação do modelo, foram oriundos do processo de levantamento de requisitos descritos na seção 4.2 – Requisitos na área de Oncologia Pediátrica.

Figura 24. Partes do Protótipo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos

4.2 REQUISITOS

Os requisitos coletados seguiram todo o rigor recomendado pela Engenharia de Software para a fase de levantamento de requisitos, conforme apêndice A – Engenharia de Software. O método de eliciação³, foi adotado como método mais apropriado para o levantamento dos requisitos, como mostra a Figura 25. A eliciação é uma fase prevista no ciclo de análise de requisitos. O termo análise de requisitos ou engenharia de requisitos refere-se a uma coleção de processos: extração, especificação, verificação e validação. O processo de eliciação bem sucedido está diretamente relacionado com a experiência das pessoas envolvidas conforme estudos de KONDO et al. (2006).

Esta é a fase em que os diversos atores, entre médicos, engenheiros, agentes de saúde e pacientes, colaboraram no sentido de atender seus interesses e pontos de vista.

Figura 25. Ciclo de Análise de Requisitos, segundo KONDO et al. (2006)

3 Eliciação ou entrevista: é o modo mais comum para adquirir o conhecimento, consistindo em perguntas formuladas pelo engenheiro ou analista de conhecimento e respostas dadas pelo especialista.

Figura 26. Fluxo do Levantamento de Requisitos do Registro Eletrônico do Paciente

Quanto ao trabalho realizado, a Figura 26 apresenta o fluxo completo do processo de levantamento de requisitos até a sua análise. Dessa forma, considerando os resultados de coleta de requisitos, os insumos foram gerados para criação dos arquétipos de Oncologia Pediátrica para Registro Eletrônico de Saúde (RES).

Os documentos de requisitos estão disponíveis no apêndice C – Coleta de Requisitos para Registro Eletrônico de Saúde. O ciclo de eliciação foi realizado em outubro de 2006 com os médicos do Portal Oncopediatria.

4.3 MÉTODO DE CONVERSÃO DE MAPEAMENTO DA BASE DE CONHECIMENTO PARA ARQUÉTIPOS

Além de permitir o mapeamento do arquétipo, o Editor de Arquétipos traz o processo de conversão de mapeamento da base de conhecimento para os arquétipos e vice-versa com o intuito de atualizar o repositório da base de conhecimento.

O método de conversão do mapeamento da base de conhecimento, particularmente a partir de mapas mentais deve prover a edição de arquétipos baseados em múltiplos modelos de referência: EN13606, HL7 CDA e openEHR. Cada modelo de referência traz os esquemas específicos de XML Schema. O XQuery é uma linguagem de consulta em coleções de dados em XML, semanticamente similar ao SQL, podendo ser utilizado na parte da consulta de dados XML não-normalizados dentro de documentos XML que estão em conformidade com o modelo de referência.

O primeiro passo da conversão seria importar o modelo de referência, e identificar como os esquemas do modelo de referência estão relacionados com os esquemas do arquétipo mapeado. Em seguida, denotar a integração do arquétipo com o mapeamento realizado. O passo seguinte é a validação semântica do arquétipo e a especificação dentro dos padrões exigidos pelo modelo de referência. E o último passo, a codificação automática do arquétipo mapeado para atualização em ADL da base de conhecimento.

Portanto, justifica-se uma ferramenta de desenvolvimento (IDE) que permita a definição do mapa mental e possibilite a sua conversão em arquétipos.

4.4 PARTE 1 - EDITOR DE ARQUÉTIPOS

A concepção dessa parte do protótipo deve estar de acordo com o que foi apresentada na Figura 27, concomitantemente observadas as premissas do modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. As premissas básicas devem contemplar uma interface amigável, intuitiva e de fácil

compreensão, ou seja, considerar questões como inteligibilidade, apreensibilidade e operacionalidade sob o aspecto da usabilidade como uma das dimensões de qualidade de software das normas ISO/ABNT apresentados na seção 3.5.4 – Normas Técnicas em Qualidade de Software. Além disso, a parte da representação do conhecimento deve ter o arranjo radial ramificado, ou mesmo estruturado em matrizes de árvores hierárquicas para dar ideia de conexão por interdependência ou por herança, de acordo com o disposto na seção 3.6 – Proposição do Modelo.

Figura 27. Parte 1 - Editor de Arquétipos

Dentre as fases da Gestão do Conhecimento, a representação fidedigna do conhecimento, através do Editor de Arquétipos, tem sido uma das questões relevantes no processo de aprendizagem e aprimoramento do conhecimento, pois através dele foi percebido pelos atores (usuários) de maneira significativa que a interface é o que representa o sistema.

Por conta do esforço monumental para o desenvolvimento de um Editor de Arquétipos, optou-se por levantar as ferramentas disponíveis e integrá-las como forma de fazer o processo de conversão e de validar o modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos.

4.4.1 LEVANTAMENTO DE FERRAMENTAS

Realizou-se um levantamento apurado em busca de ferramentas disponíveis que atendessem em parte ou completamente as premissas apresentadas na seção anterior. A Tabela 9 apresenta as principais ferramentas candidatas para representar o Editor de Arquétipos do modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos. O levantamento foi realizado entre os meses de junho a agosto de 2011.

Entre as ferramentas testadas e pesquisadas, o Xmind caracterizou ser a ferramenta mais aderente frente às premissas estipuladas, principalmente por estar direcionado à Gestão do Conhecimento; por permitir a criação de estrutura hierarquizada, como os diagramas de Ishikawa; pela construção de mapas mentais e por compartilhar de maneira colaborativa com a comunidade a fim de incorporar outros conhecimentos.

Tabela 9. Ferramentas de Edição

Ferramenta	Breve Descrição	Suporta	Sistema Operacional	Plataforma	Licença	website
CAM editor	CAM editor é uma ferramenta de código aberto para desenvolvimento de estrutura de troca via XML, construída usando o padrão público e aberto OASIS CAM. O editor CAM oferece o gerenciamento de ciclo de vida completo do XML Schema e suporta o uso dos componentes do dicionário Canonical Model.	XML Schema; FreeMind.	Plataforma múltipla: MS Windows, Linux, Mac OS X	Java	Software livre	www.sourceforge.net
FreeMind	FreeMind é um aplicativo de mapas mentais com capacidade de exportação extensiva. Permite ao usuário editar um conjunto hierárquico de idéias em torno de um conceito central. A abordagem não linear auxilia na reflexão de novos contornos e projetos como as idéias que são adicionadas ao redor do mapa mental.	Gerenciamento de Projeto	Plataforma múltipla: MS Windows, Linux, Mac OS X	Java	Licença GPL (GNU General Public License)	www.freemind.sourceforge.net
SciPlore MindMapping	SciPlore é uma aplicação de mapa mental baseada em código livre do software FreeMind. A aplicação permite combinar mapas mentais com o PDF e o gerenciamento de referência, especialmente adequado às necessidades de pesquisadores e cientistas.	Funcionalidades especiais para pesquisadores e estudantes com o import de bookmark de PDF, adição de chaves BibTeX.	Plataforma múltipla: MS Windows, Linux, Mac OS X	Java	Licença GPL (GNU General Public License)	www.sciplore.org
Xmind	Xmind é uma ferramenta de código aberto para mapas mentais e brainstorming desenvolvida pela Xmind Ltd. A ferramenta destina-se a ajudar os usuários a capturar idéias, a organizar vários gráficos, e a compartilhar de maneira colaborativa.	Mapas mentais, diagramas de Ishikawa (diagramas de espinha de peixe, ou de causa e efeito); Gestão de Projetos e Gestão de Conhecimento; Freemind.	Plataforma múltipla: MS Windows, Linux, Mac OS X	Java	Software livre	www.xmind.net

4.4.2 FERRAMENTA EDITOR DE ARQUÉTIPOS

Conforme o estudo de ferramentas na seção anterior, a ferramenta selecionada para edição de arquétipos foi o Xmind. O Xmind é uma ferramenta de código aberto para mapas mentais, originalmente destina-se a ajudar os usuários a capturar ideias, a organizar o conhecimento e a compartilhar de maneira colaborativa o conhecimento armazenado.

O arquivo de instalação xmind-win-3.2.201011212218.exe utilizado para a instalação do XMind, disponível no site www.xmind.net. Abaixo estão listados os requerimentos de *hardware*:

- Um processador igual ou maior que 800Mhz
- 256M RAM ou maior, recomendado 512M ou maior
- 100MB de espaço livre em disco para *download* e instalação do arquivo
- Conexão de Internet
- Windows Users: Windows 2000(SP4)/XP/2003/Vista/7
(plataforma múltipla, suporta também MAC OS X e Linux)

4.4.3 MAPEAMENTO DO ARQUÉTIPO

Utilizando o Xmind, foi possível realizar o mapeamento do arquétipo de Leucemia Linfóide Aguda para o Registro Eletrônico de Saúde (RES).

Figura 28. Mapeamento do Arquetipo de Leucemia Linfóide Aguda para o Registro Eletrônico Saúde utilizando XMind

Os insumos para o mapeamento foram coletados durante o ciclo de análise de requisitos e o resultado foi apresentado no Apêndice C – Coleta de Requisitos para Registro Eletrônico de Saúde. Dados como estadiamento, protocolo de tratamento e CID foram mapeados no arquétipo como apresenta a Figura 28.

O CID 10 fornece códigos relativos à classificação de doenças e de uma grande variedade de sinais, sintomas, aspectos anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas externas para ferimentos ou doenças. A cada estado de saúde é atribuída uma categoria única à qual corresponde um código CID 10 (DATASUS, 2011).

Dentre outras variáveis, haverá protocolo de tratamento específico considerando o estadiamento de câncer. O significado de estadiamento está descrito no mesmo Apêndice. Como forma de simplificar seu entendimento para a classificação dos casos de câncer em estádios segue (DATASUS, 2011):

- Constatar grau de disseminação, se a doença está restrita ao órgão de origem ou quando ela se estende a outros órgãos;

- O estágio de um tumor reflete não apenas a taxa de crescimento e a extensão da doença, mas também o tipo de tumor e sua relação com o hospedeiro;
- A classificação das neoplasias malignas em grupos obedece a diferentes variáveis: localização, tamanho ou volume do tumor, invasão direta e linfática, metástases à distância, diagnóstico histopatológico, produção de substâncias, manifestações sistêmicas, duração dos sinais e sintomas, sexo e idade do paciente;
- Sistema TNM de Classificação dos Tumores Malignos, mantido pela União Internacional Contra o Câncer (UICC), baseia-se na extensão anatômica da doença, levando em conta as características do tumor primário (T), as características dos linfonodos das cadeias de drenagem linfática do órgão em que o tumor se localiza (N), e a presença ou ausência de metástases à distância (M);
- Estes parâmetros recebem graduações, geralmente de T0 a T4, de N0 a N3 e de M0 a M1, respectivamente;
- Além das graduações numéricas, as categorias T e N podem ser subclassificadas em graduações alfabéticas (a, b, c). Tanto as graduações numéricas como as alfabéticas expressam o nível de evolução do tumor e dos linfonodos comprometidos;
- O símbolo "X" é utilizado quando uma categoria não pode ser devidamente avaliada. Quando as categorias T, N e M são agrupadas em combinações pré-estabelecidas, ficam distribuídas em estádios que, geralmente, variam de I a IV. Estes estádios podem ser subclassificados em A e B, para expressar o nível de evolução da doença;
- Entretanto, existem sistemas de classificação que utilizam algarismos romanos sem que estes resultem da combinação de valores de T, N e M, como ocorre no estadiamento da doença de Hodgkin e dos linfomas malignos. Estes também são

subclassificados em A e B, significando, respectivamente, ausência ou presença de manifestações sistêmicas;

- O estadiamento pode ser clínico e patológico. O estadiamento clínico é estabelecido a partir dos dados do exame físico e dos exames complementares pertinentes ao caso. O estadiamento patológico baseia-se nos achados cirúrgicos e no exame anátomopatológico da peça operatória. É estabelecido após tratamento cirúrgico e determina a extensão da doença com maior precisão. O estadiamento patológico pode ou não coincidir com o estadiamento clínico e não é aplicável a todos os tumores;
- Independentemente do tipo de sistema utilizado para a classificação anatômica do tumor, este deve ser classificado quanto ao grau de diferenciação histológica, que varia de Gx a G4.

4.5 PARTE 2 – BASE DE CONHECIMENTO

A parte 2 do protótipo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos está descrita nesta seção. A Figura 29 apresenta o escopo delineado das funções principais do protótipo. Assim como adotamos certas premissas para parte 1, as seguintes premissas específicas da parte 2 foram consideradas como propositura da mesma:

Figura 29. Parte 2 - Base de Conhecimento

- Mapeamento dos Arquétipos utilizando a ADL;
- Funções mínimas de Importa ou Exporta para outras bases de conhecimento centrado no paciente;
- Permitir a Gestão do Conhecimento;

- Estrutura organizacional de banco de dados: Dentre várias organizações de banco de dados como MS SQL, MySQL, Oracle, e outras avaliadas, o PostgreSQL foi a estrutura organizacional de banco de dados escolhida por atender aos quesitos de alto desempenho computacional, de aderência à arquitetura das ferramentas selecionadas como o Xmind e o XQuery, e a outras características como ser aberto e gratuito.

4.5.1 FUNÇÕES IMPORTA E EXPORTA

A plataforma do *Clinical Knowledge Management* - CKM da fundação openEHR (2011), apresentado na Figura 30, reuniu uma comunidade ativa para promover uma abordagem aberta e internacional de informática clínica, uma aplicação para compartilhamento de informações de saúde entre os indivíduos, os médicos, as organizações, e ainda entre aplicações diversas nacionais e internacionais.

Pela adesão e pelo conteúdo do CKM ser gratuito e aberto, a plataforma foi escolhida para comparar os testes e analisar os arquétipos existentes, bem como testar as funções de Importa e Exporta conforme método de conversão descrita na seção 4.5 – Método de Conversão.

Figura 30. Gerenciador de Conhecimento Clínico da openEHR (CKM, 2011)

4.5.2 ARQUÉTIPO DE LEUCEMIA LINFÓIDE AGUDA

O Arquétipo de Leucemia Linfóide Aguda (LLA) em ADL foi definido da seguinte forma:

```
archetype (adl_version=1.4)
Leucemia_linfoide_aguda.v1
```

```
concept
[at0000] -- RES Leucemia_linfoide_aguda
```

```
language
```

```
original_language = <[ISO_639-1::pt]>
```

```
description
```

```
original_author = <
```

```
["name"] = <"Marcia Kondo">
```

```
["date"] = <"21/03/2011">
```

```
>
```

```
details = <
```

```
["pt"] = <
```

```
language = <[ISO_639-1::en]>
```

```
purpose = <"Detalhes do Registro Eletrônico de
Saúde - TMO">
```

```
use = <"Teste de Arquétipo RES para TMO">
```

```

keywords = <"TMO", "LMA", "SMD", "local do
tumor primário", "leucemia mielóide aguda", "tumor", "hodgkin",
"câncer", >
misuse = <"">
copyright = <"Tese ">
>
>
lifecycle_state = <"teste tese">
other_contributors = <>
other_details = <
["XX"] = <"XX">
["references"] = <"Tese">
>

definition
CLUSTER[at0000] matches { -- Registro TMO
items cardinality matches {1..*; unordered} matches {
ELEMENT[at0001] occurrences matches {0..1}
matches { -- CID
value matches {
DV_TEXT matches {*}
}
}
ELEMENT[at0002] occurrences matches {0..1}
matches { -- Protocolo
value matches {
DV_CODED_TEXT matches {
defining_code matches {
[Classificação::
at0004] -- Leucemia
mielóide aguda
}
}
DV_TEXT matches {*}
}
}
ELEMENT[at0008] occurrences matches {0..1}
matches { -- Estadiamento
value matches {
DV_TEXT matches {*}
}
}
}

```



```

    }
}

```

ontology

term_definitions = <

["pt"] = <

items = <

["at0000"] = <

text = <"Registro TMO">

description = <"Detalhes do
Registro Eletrônico de Saúde - TMO.">

>

["at0001"] = <

text = <"CID">

description = <"Códigos relativos à
classificação de doenças e de uma grande variedade de sinais,
sintomas, aspectos anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas
externas para ferimentos ou doenças.">

>

["at0002"] = <

text = <"Protocolo">

description = <"*">

>

["at0004"] = <

text = <"Leucemia mielóide
aguda">

description = <"Leucemia mielóide
aguda">

>

>

["at0008"] = <

text = <"Estadiamento">

description = <"Estadiamento
cancer">

>

>

>

>

5 RESULTADOS FINAIS

O Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos foi atestado através da validação do modelo proposto no capítulo anterior. Os resultados oriundos do protótipo e a análise do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos estão dispostos neste capítulo.

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DOS RESULTADOS OBTIDOS

Devido à complexidade do tema e da restrição do tempo para o desenvolvimento completo do protótipo com a integração de aplicações de Telessaúde, foi possível constatar parcialmente o potencial do modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos.

Desse modo, ao invés da codificação do protótipo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos, optou-se pelo levantamento em busca de ferramentas, aderentes às premissas da propositura do modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos, e pela integração das ferramentas selecionadas para compor o protótipo.

Além disso, o modelo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos permitiu a proposição de um método de conversão de Mapeamento da Base de Conhecimento, particularmente a partir de mapas mentais, para Arquétipos conforme elucidado na seção 4.4.1 - Levantamento de Ferramentas.

5.2 RESULTADOS

Na primeira parte do protótipo, o Editor de Arquétipos selecionado foi o XMind que se mostrou eficiente e ágil para criação dos arquétipos de Leucemia para o Registro Eletrônico de Saúde. O XMind não traz a integração nativa do Editor de Arquétipos para uma base de conhecimento centrado no paciente. A ferramenta

Xmind apresentou algumas deficiências quanto ao reuso e a inserção de requisitos mais complexos como o estadiamento de câncer.

Apesar da adesão da plataforma CKM pelos profissionais da área da informática médica, os seguintes pontos foram constatados com os testes da Parte 2 do protótipo:

- Interações complexas no momento da conexão com outros arquétipos existente, ou seja, o conceito da reutilização de arquétipo ou parte dele;
- Complexidade no entendimento de cada representação gráfica;
- Necessidade de treinamento prévio com especialização técnica.

5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Uma das primeiras constatações pelos atores (médicos, enfermeiros e agentes de saúde) frente ao protótipo concebido é a percepção da facilidade em criar o conhecimento utilizando os mapas mentais: o desenho de um arquétipo inexistente na tela tem se mostrado de fácil mapeamento pelos atores, bastando alguns conceitos simples de estruturação dos arquétipos e a diagramação básica dos mapas mentais.

Do ponto de vista desses atores, os mapas mentais podem ser úteis em capturar a saída, ou algum insumo após qualquer sessão médica. A engenharia reversa de um XML Schema que pode converter automaticamente mapa mental XML (gerados através do Xmind) para o ADL. Assim, esse conhecimento seria incorporado a base de conhecimento compartilhado.

Por outro lado quando se tratou de um mapeamento de um arquétipo mais complexo com links com outros arquétipos. Como ocorreu no mapeamento do Arquétipo de Leucemia Linfóide Aguda para o Registro Eletrônico Saúde, não foi trivial encontrar o arquétipo de estadiamento.

Numa visão computacional o XML para o mapa mental do ambiente de ferramentas é baseado em FreeMind, um padrão bem difundido por ferramentas de mapas mentais como é o Xmind. Seguem os apontamentos técnicos do processo de conversão para os arquétipos e vice-versa:

- A conversão do Freemind para arquétipos → necessário construir arquétipos mais interativos ou criar formulários e em seguida ligá-los aos modelos (templates) e dados;
- Apesar do CKM (openEHR, 2011) permitir a visão dos mapas mentais para os arquétipos → como fica o XML Schema usado para conversão de ADL para o mapa mental?
- A idéia é abstrair ADL para os atores que não tem conhecimento técnico para tal, e apresentar-lhes somente os mapas mentais como representante do conjunto máximo de dados de cada arquétipo;
- Os mapas mentais arquetipados podem usar XML Schema e os ADL para garantir todos os outros tipos de mapeamentos de necessários para diferentes requisitos de interoperabilidade e interesses. Assim, é importante separar a ferramenta de modelagem para os médicos (por exemplo, mapas mentais) de ferramentas computacionais como ADL, Schemas, etc. O que um grupo de médicos precisaria é desenvolver novos arquétipos e ter o conhecimento básico de mapas mentais e estruturas de arquétipo básicos do openEHR;
- O modelo de arquétipos que os clínicos querem gravar é sobre uma ideia ou um conceito clínico discreto. Isto deveria ser feito em um conjunto de conhecimento do repositório, ou seja, um único médico não precisaria de certas partes do arquétipo, e constitui a base para a interoperabilidade semântica;
- Os arquétipos deveriam ser reutilizados em diversos casos de uso. Então o arquétipo do "estadiamento" não visa uma determinada doença cancerígena. Ele deveria ser usado, por exemplo, em um template do clínico de câncer e em um template de check-up. É por isso que a base de conhecimento é tão importante, o arquétipo deve incluir o que o especialista e o não especialista deseja gravar. No template de caso de uso específico as partes de arquétipo desnecessárias podem ser retiradas;

- O que foi feito na validação do protótipo foi iniciar o processo de criação de um arquétipo para registro em Leucemia Linfóide Aguda. Os médicos decidem o que vai nele, isto é, o que, normalmente é colocado como nota e narrativa. Assim, contém afirmações sobre eventos relevantes do passado, como "idade de início" e outros fatos atuais. Na verdade, "estadiamento" é outro conceito discreto e, portanto, modelado como uma referência a um outro arquétipo;
- Para o uso de arquétipos existente, a abordagem mais comum seria o brainstorming que muitas vezes faz isso usando a ferramenta de mapas mentais. Esta modularidade e reusabilidade é o ponto forte preconizado pelo openEHR, principal chave para a interoperabilidade semântica, a reusabilidade em grande escala só é possível através de um repositório compartilhado como base de conhecimento comum.

6 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES FUTURAS

O Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos auxiliou no mapeamento do conhecimento disciplinar cobrindo demandas como a gestão do Registro Eletrônico de Saúde no campo da Informática em Saúde.

6.1 CONCLUSÕES E DISCUSSÕES

O Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos também trouxe a propositura de um método de conversão de Mapeamento da Base de Conhecimento, particularmente a partir de mapas mentais, para Arquétipos, considerando a relevância da usabilidade durante a Gestão do Conhecimento.

Numa perspectiva da construção de artefatos computacionais, é fundamental que os profissionais da Informática em Saúde tenham acesso a base de conhecimento para obter a expertise do domínio do conhecimento antes da projeção destes artefatos. E todas as questões que norteiam a usabilidade no sentido de facilitar a interação usuário sem o conhecimento tecnológico.

Quando da validação do modelo concebido para o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos, uma metodologia clara e inerente deve ser difundida aos profissionais da área de saúde no trabalho de construção dos arquétipos:

- Organizar as perguntas que o médico ou o agente de saúde tem em mente em relação ao conhecimento a ser arquetipado;
- Analisar as perguntas para saber se existe algum esquema para o arquétipo ou algum template;
- Pesquisar Arquétipos existentes que possam agir de forma justa como base para template que é necessário para este conhecimento;

- Depois da constatação de inexistência, criar novos arquétipos, se necessário;
- Combinar outros arquétipos e criar templates adequados.

6.2 CONTRIBUIÇÕES FUTURAS

Como trabalho futuro, sob o ponto da Gestão do Conhecimento, os indicadores deveriam ser trabalhados para avaliar o processo de melhoria contínua do processo de geração, codificação, coordenação e transferência do conhecimento, assegurando a expansão da espiral do processo SECI. Nesse contexto, vale ressaltar aos tomadores de decisão que em qualquer lugar do mundo, em qualquer indústria, em qualquer momento, o verdadeiro valor ainda hoje escondido em seus processos, é o entendimento do "conhecimento". Portanto, seria imprescindível a valorização dos programas de melhoria dos serviços e a satisfação dos pacientes apoiadas na Gestão do Conhecimento.

Como principal recomendação à continuidade da pesquisa: o desenvolvimento da integração com aplicações de Telessaúde. Uma das sugestões seria a integração de um módulo do Portal Oncopediatria - LSI-Telmed (2011) com o protótipo do Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos objetivando aumentar a adesão de médicos para o Registro Eletrônico de Saúde (RES), consequentemente aumentando a capacidade de registro em território nacional.

Outros critérios de usabilidade no campo da Ergonomia preconizado por autores como SILVINO e ABRAHAO (2003), DANIELLOU (2005) e GAVA (2009), esses critérios podem ser agregados na fase de construção de artefatos computacionais, extrapolando a abordagem de Interação Homem-Computador.

O método de mapas mentais do Editor de Arquétipos no Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos permitiu o mapeamento da base de conhecimento através de um display gráfico 2-D. Conceitualmente, seria possível o mapeamento automatizado considerando a importação do conhecimento explícito de manuscritos, formulários, rotinas, processos, livros, entre outros. Por

outro lado, existe uma lacuna para o mesmo processo quando considerado materiais multimídia como vídeos, voz, imagens médicas em 3-D, entre outros. Assim, há um campo de pesquisa vasto para considerar esse tipo de mapeamento automatizado no Editor de Arquétipos.

Outra contribuição futura com o Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentado em Arquétipos seria a integração do modelo às aplicações de Telessaúde no portal Oncopediatria.org como explanado na seção 5.1 - Considerações Iniciais dos Resultados Obtidos. Em razão do tempo exíguo, não foi possível atestá-lo no ambiente computacional citado, ficando como uma sugestão para complementar à validação do modelo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13596 (ISO/IEC 9126)**: Tecnologia de informação - Avaliação de produto de software, Características de qualidade e diretrizes para o seu uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- _____. **NBR ISO/IEC 14598-1**: Tecnologia de informação - Avaliação de produto de software Parte 1 – Visão geral. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- _____. **NBR ISO 9001**: 2008 Sistema de gestão de qualidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- _____. **NBR ISO 9004**: 2010 Sistema de Gestão de Qualidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- AGUILAR-SAVÉN, R.S. Business process modeling: review and framework. *International Journal of Production Economics*, v.90, p.129–149, 2004. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527303001026>> . Acesso em: 10 mar. 2008.
- ALAVI, M.; LEIDNER D. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundation and research issues. *MIS Quarterly*, p.117-136, vol 25(1), March 2001.
- ALVES, H. A. V.; CAMPOS JUNIOR, M. A.; FERNANDES, F. J. A.; KONDO, M. N. S.; MELLO, A. N.; HIRA, A. Y.i; ZUFFO, M. K.; ACCIOLY, P. R. G.; GUIMARÃES, L.; NOVAES, M. A. Oncogrid: A Proposal of Grid Infrastructure for the Establishment of a National Health Information System on Childhood Cancer. *International Symposium On Parallel And Distributed Processing*, Miami, USA, 2008. *Proceedings*. Los Alamitos: IEEE, p.1-7, 2008. ISSN/ISBN: 0018162.
- ALVESSON, M.; KÄRREMAN, D. Odd couple: Making sense of the curious concept of knowledge management. *Journal of Management Studies*, v.38, n.7, p.995-1018, 2001.
- BALZER, R.; GOLDMAN, N. Principles of Good software specification and their Implications for Specification Language. In: *Software Specification Techniques*, Int. Comp. Science Series, 1986.
- BHANU, F.; MAGISWARY, D. Electronic Customer Relationship Management Systems (E-CRM): A knowledge management perspective. *IEEE ICENT*, 2010

International Conference, p.409-413. Cairo: IEEE, 2010. ISBN: 978-1-4244-8616-8.

BEALE, T. Archetypes: Constraint-based Domain Models for Future-proof Information Systems. In: OOPSLA 2002 workshop on behavioral semantics. 2002. Disponível em: <http://www.deepthought.com.au/it/archetypes/archetypes_new.pdf>. Acesso em: 10 set. 2009.

BEALE, T; HEARD, S. Archetype definitions and principles. Rev. 0.5. The OpenEHR Foundation, 2007a.

BEALE, T; HEARD, S. Archetype Definition Language 1.4. Rev. 1.4.0. The OpenEHR Foundation, 2007b.

BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D.; MEAD, M. The case research strategy in studies of information systems. MIS Quarterly, v. 11, n. 3, p. 369-387, 1987.

BERG, D.; OTLEY, C. C. Skin cancer in organ transplant recipients: epidemiology, pathogenesis, and management. J Am Acad Dermatol 2002;47:1-17

BLOBEL, B.; PHAROW, P. HER Standards – A comparative study. Studies in Health Technology and Informatics – Medical and Care Compunetics 3, v.121, p.198-206, 2006.

BRAUN, W. The Systems Archetypes. 2002. Disponível em: <www.uni-klu.ac.at/~gossimit/pap/sd/wb_sysarch.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2006.

BROWN, A. W. On Components and Objects: The Foundation of Component-Based Development, Assessment of Software Tools and Technology. In: Proceedings Fifth International Symposium on Proceedings - IEEE, 1997.

BOOCH, G.; JACOBSON, I.; RUMBAUGH, J. The Unified Modeling Language User Guide. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1999.

BOSE, R. Knowledge management-enabled health care management systems: Capabilities, infra-structure, and decision-support. Expert Systems with Applications, v.24, i.1, p.59-71, 2003.

CAÑAS, A. J. et al. Concept maps: Integrating knowledge and information visualization. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), Knowledge and information visualization: Searching for synergies, p. 205-219. Heidelberg/NY: Springer Lecture Notes in Computer Science, 2005.

CARITÁ, Edilson Carlos. Sistema de gerenciamento de imagens para ambiente hospitalar com suporte à recuperação de imagens baseada em conteúdo. 2006. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina de Ribeirão

Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17138/tde-04042008.../Tese.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2011.

CEN/TC251 – CEN TECHNICAL COMMITTEE 251. Health Informatics-Electronic Healthcare Record Communication - Part 1: Reference Model & Part 2: Archetype interchange. CEN/TC251, 2008. Disponível em: <http://www.chime.ucl.ac.uk/resources/CEN/EN13606-1/N06-02_prEN13606-1_20060209.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2008.

CESNIK, B. History of health informatics: a global perspective. Stud Health Technol Inform, v.3, 2010.

CHATZKEL, J. Conference report 2006 KMWorld Conference Review. Journal of Knowledge Management, 2007. 11(4): p. 159-166.

CHEN, R. **Towards Interoperable and Knowledge-Based Electronic Health Records using Archetype Methodology**. 2009. Linköping Studies in Science and Technology Dissertations, no. 1280. Department of Biomedical Engineering - Division of Medical Informatics - Linköpings universitet, Sweden, 2009.

COME, G. Contribuição ao Estudo da Implementação de Data warehouse: Um Caso no Setor de Telecomunicações: Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação em Administração. São Paulo, 2001. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-19042002-183028>. Acesso em 10/10/2005.

CURADO, M. P.; EDWARDS, B.; SHIN, H. R.; STORM, H.; FERLAY, J.; HEANUE, M.; BOYLE, P. Cancer Incidence in Five Continents. v.9. IARC Scientific Publications n.160. Lyon: IARC, 2007.

CUTOVOI, A.; KONDO, M. N. S.; GOMES, D. B. A Importância do Ultra-som na Simulação de Procedimentos Invasivos. In: III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007, Rio de Janeiro, RJ. Anais do III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007.

CZUCHRY Jr., A.J.; HARRIS, D.R. **KBRA: A New Paradigm for Requirements Engineering**. IEEE Expert, 3, (4), p.21-35, 1988.

DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo, Edgard Blücher, p. 29-55, 2004.

DARWIN, C. **A origem das espécies**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

DATASUS; Departamento de Informática do SUS. Pesquisa geral no site. DATASUS, 2011. Disponível em: <

<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=040203>>. Acesso em: 16 fev. 2011.

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. Working knowledge: how organizations manage what they know. HBS Press, Boston, 1998.

DINGSOYR, T.; BJORNSEN, F. O.; SHULL, F. What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering. IEEE Software, p. 100-103, May/June, 2009.

DOGAC, A.; LALECI, G.B.; KABAK, Y.; UNAL, S.; BEALE, T.; HEARD, S.; ELKIN, P.; NAJMI, F.; MATTOCKS, C.; WEBBER, D.; KERNBERG, M. Exploiting ebXML registry semantic constructs for handling archetype metadata in health informatics. Int. Journal Metadata, Semantics Ontologies. IJMSO'06, v.1, n.2, 2006.

DWIVEDI, A.; BALI, R. K.; JAMES, A. E.; NAGUIB, R. N. G.; JOHNSTON, D. Merger of Knowledge Management and Information Technology in Healthcare: Opportunities and Challenges. In: Proceeding of the IEEE Canadian Conf. on Elec. and Comp. Eng. CCECE'2002. Winnipeg, Canada, v.2, p.1194-1199, May, 2002, ISBN: 0-7803-7514-9.

EICHEMBERG, M. et al. A survey and analysis of Electronic Healthcare Records Standards. ACM Comput. Surv, 37(4), p.277-315, 2005. Disponível em: <<http://www.srdc.metu.edu.tr/webpage/projects/ride/deliverables/RIDE-D2.2.1-ComputingSurveysPaper.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2007.

EICHEMBERG, M. et al. Electronic health record standards – a brief overview. 4th International Conference on Information and Communications Technology, Cairo, Egypt, December, 2006.

ELKIN, P.L. et al. The Health Archetype Language (HAL-42): Interface considerations. International Journal Medical Informatics 79(4): 71-75, 2010.

ELKIN, P.L. et al. NLP-based Identification of Pneumonia Cases from Free-Text Radiological Reports. AMIA Annu Symp Proc. 2008: 172–176, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2656026/>>. Acesso em: 22 jun. 2011.

FLANAGAN, J. C. A técnica do incidente crítico. Arq. Bras. Psicol. Apl., v.25, n.2, p.99-141, 1973.

GARDE, S.; HOVENGA, E.; BUCK, J.; KNAUP, P. Expressing clinical data sets with openEHR archetypes: a solid basis for ubiquitous computing. International Journal of Medical Informatics, v.76, s.3, p. S334-S341, 2007.

GAVA, V. L. **Processo para especificação de requisitos de software com foco de aplicação em trabalho cooperativo**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-12082010-123943/>>. Acesso em: 05 ago. 2011.

GREENES, R. A.; PAPPALARDO, A.N.; MARBLE, C.W. et al. Design and implementation of a system for clinical data management . Comput Biomed Res, v.2, p.469-485, 1969.

GOMES, D. B.; KONDO, M. N. S.; HIRA, A. Y.; ZUFFO, M. K. Evolução da Aplicação Colaborativa: Objetos de Aprendizagem para Educação à Distância. In: III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007, Rio de Janeiro, RJ. Anais do III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007.

GUIMARÃES, E. M. P. Sistema de informação hospitalar: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência de unidades funcionais. 2003. Tese (Doutorado em Enfermagem Fundamental) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-20032006-095010/>>. Acesso em: 16 ago. 2011.

GUO, J. et al. "The Development of MML (Medical Markup Language) Version 3.0 as a Medical Document Exchange Format for HL7 Messages", Journal of Medical Systems v. 28 n. 6 (2004), p. 523-533, 2004.

HAYES, Bob E. **Medindo a satisfação do cliente**. Qualitymark Ed. Rio de Janeiro, 2003.

HAZIN, R.; QADDOUMI, I. Health-care Development Teleoncology: current and future applications for improving cancer care globally. **The Lancet Oncology**, v.11, n.2, p.204-210, 2010.

HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. Pesquisa geral no site. HL7, 2011. Disponível em: <<http://www.hl7.org>>. Acesso em: 2 janeiro 2011. HL7; 2011.

HEDLUND, G. A model of knowledge management and the N-form corporation. Strategic Management Journal, Chichester, v.15, p.73-90. 1994.

HIRA, A. Y.; LOPES, T. T.; ZUFFO, M. K.; LOPES, R. D. "ONCOPEDIATRIA: Projeto de Telessaúde em Oncologia Pediátrica", CBIS, p. 1-6, 2004.

HIRA, A. Y.; LOPES, T. T.; MELLO, A. N. ; ODONE FILHO, Vicente; ZUFFO, M. K.; LOPES, R. D. Establishment of the Brazilian telehealth network for paediatric oncology. Journal of Telemedicine and Telecare, v.11, n.8, p. 51-52, 2005.

HIRA, A. Y.; MELLO, A. N.; FARIA, R.R.A.; ODONE FILHO, Vicente; LOPES, R. D.; ZUFFO, M. K.; Development of a telemedicine model for emerging countries: a case study on pediatric oncology in Brazil. In: Proceedings of IEEE EMBC'2006, p. 5252-5256, 2006.

HIRA, A. Y.; MELLO, A. N.; KONDO, M. N. S.; ODONE FILHO, V.; ZUFFO, M. K. ONCONET – Rede Nacional de Telessaúde em Oncologia. Trabalho premiado. In: III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007, Rio de Janeiro, RJ. Anais do III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007.

HOVENGA E.; GARDE S.; HEARD S. Nursing constraint models for electronic health records: a vision for domain knowledge governance. Int J Med Inform. 74(11-12), p.886-98, 2005.

HOVENGA E.J.S.; KIDD, M.R.; GARDE S.; HULLIN LUCAY COSSIO, C. **Health Informatics: An Overview**. IOS Press, Amsterdam, The Netherlands, 2010.

INMON, W. H. Como Construir o Data Warehouse. Editora Campus, 1997, 2. ed.

INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER, v.127, i.12, p.2893-2917, 2010. DOI: 10.1002/ijc.25516. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijc.25516/full#fig14>>. Acesso em: 10 set. 2011.

INTERNATIONAL UNION AGAINST CANCER. Pesquisa geral no site. IUAC, 2007. Disponível em: <<http://www.uicc.org/>>. Acesso em: 12 mai. 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER; Ministério da Saúde. Estimativa 2010: Incidência de Câncer no Brasil - Rio de Janeiro (Brasil): INCA; 2010.

_____. Pesquisas gerais no site INCA. INCA, 2011. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/>>. Acesso em: 16 mai. 2011.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std. 610.12-1990. New York: IEEE, Inc. 1990.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Pesquisa geral no site. ISO, 2011. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/home.html>>. Acesso em: 21 jun. 2011.

ISO/TC215, **EHR ad hoc Task Group, Standards requirements for the EHR, Draft 1.2**. ISO/TC215, 2008. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html>>. ISO/TC215>. Acesso em: dez. 2008.

_____. **ISO/TR 20514**, Health Informatics – Electronic health record – Definition, scope, and context, ISO, Geneva, Switzerland. ISO/TC215, 2005.

ITO, M. **Um modelo de gestão de paciente crônico baseado nos conceitos de relacionamento com o cliente**. 2006. Tese – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

JACOBSON, I.; BOOCH, G.; RUMBAUGH, J. The Unified Software Development Process. EUA: Addison-Wesley, 1998.

JHA, A.K. et al. Use of electronic health records in U.S. hospitals. New England Journal of Medicine, 360:1628-1638, 2009.

KALRA D. Electronic Health Record Standards. Haux R, Kulikowski C, editors. IMIA Yearbook of Medical Informatics 2006. Methods Inf Med 2006; n.45, s.1, p.S136-44, 2006.

KIMBALL, R. Data Warehouse Toolkit: o guia completo para modelagem multidimensional / Ralph Kimball, Margy Ross; tradução de Ana Beatriz Tavares, Daniela Lacerda – Rio de Janeiro, 2002.

KONDO, M. N. S.; HIRA, A. Y.; ALMEIDA JUNIOR, J. R.; ZUFFO, M. K. Modelo de gestão de relacionamento de paciente no segmento da telessaúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE., Campos do Jordão, 2008. CBIS'2008: Anais, p.1-6. Campos do Jordão: SBIS, 2008.

KONDO, M. N. S.; PESSÔA, M.; NAKANO, D. N.; ZUFFO, M. K. Importância da gestão do conhecimento através dos arquétipos na evolução das aplicações de telessaúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE., Campos do Jordão, p.1-6, 2008. CBIS'2008: Anais. Campos do Jordão: SBIS, 2008.

KONDO, M. N. S.; ZERBINATTI, L.; ZUFFO, M. K. Processo Forense aplicado à Telemedicina Digital. In: III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007, Rio de Janeiro, RJ. Anais do III Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS 2007), 2007.

KONDO, M. N. S.; ZERBINATTI, L.; SANCHEZ, P. L. P.; ZUFFO, M. K. Processo forense digital aplicado em sistemas de informação em saúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE., Campos do Jordão, p.1-6, 2008. CBIS'2008: Anais. Campos do Jordão: SBIS, 2008.

KONDO, M. N. S.; SILVA, J. R.; HIRA, A. Y.; ZUFFO, M. K. Estudo de requisitos do software embarcado no segmento da telemedicina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, Florianópolis, p.1171-1176, 2006. CBIS 2006: anais. São Paulo: SBIS, 2006.

LARMAN, C. **Applying UML and patterns: an introduction to object-oriented analysis and design and the Unified Process**. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall PTR, p. 41-44, 2001.

LEDANG, H. Formal Techniques in the Object-Oriented Development: an Approach based on the B method. In the 11th PhDOS Workshop: PhD Students in Object-Oriented Systems, Budapest (H). 2001. Disponível em: <<http://www.st.informatik.tudarmstadt.de/phdws/wst timetable.html>>. Acesso em: 30 ago. 2005.

LENGLER, R.; EPPLER, M. J. Towards a Periodic Table of Visualization Methods of Management. Proc. of the Conference on Graphics and Visualization in Engineering, p. 1-6, 2007.

LSI-TELMED – Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Núcleo de Telemedicina e Telessaúde. Pesquisa geral no site. LSI-TELMED, 2011. Disponível em: <<http://www.lsi.usp.br/interativos/telmed/telmed.html>>. Acesso em: 02 fev. 2011.

MA, C.; FRANKEL, H.; BEALE, T. et al. EHR Query Language (EQL) – A Query Language for Archetype-Based Health Records. Medinfo v.1, 2007.

MACKAY, J. et al. **The cancer atlas**. Atlanta: American Cancer Society, 2006.

MALDONADO, J. A. et al. LinkEHR-Ed: A multi-reference model archetype editor based on formal semantics. International Journal of Medical Informatics, v. 78, n. 8, p. 559-570, 2009.

MELLO, A. N. ; HIRA, A. Y ; FARIA, R. R. A.; ZUFFO, M. K. ; ODOE FILHO, V. Development a pilot telemedicine network for paediatric oncology in Brazil. Journal of Telemedicine and Telecare, v. 11, n. 8, p. 16-18, 2005.

MENDES, M. A.; KONDO, M. N. S.; CASTRO, A. R. V.; TAMANCOLDI, F. V. S.; ZUFFO, M. K.; SANCHEZ, P. L. P. Proposta Emergente de Sistematização da Assistência de Enfermagem com Raciocínio Baseado em Casos: Sustentação Ambiental do Cuidado em Pediatria. In: 61º Congresso Brasileiro de Enfermagem - CBEn, 2009, Ceará-Fortaleza. CBEn, 2009.

MENDES, M. A.; KONDO, M. N. S.; SANTOS, D. B. G.; CÁRDENAS, J. M.; CASTRO, A. R. V.; ZUFFO, M. K.; SANCHEZ, P. L. P. Care Systematization in Pediatric Nursing Applying Case-based Reasoning. In: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, PICMET, 2009, Portland, Oregon, USA. Portland International Center for Management of Engineering and Technology, 2009.

MICHELSSEN, L.; PEDERSEN, S. S.; TILMA, H. B.; ANDERSEN, S. K. Comparing different approaches to Two-level modeling of Electronic Health Records. European Federation for Medical Informatics - IOS Press, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Ciência e Tecnologia, Secretaria de Ciência e Tecnologia e Insumos Estratégicos. Integração de Informações dos registros de câncer brasileiros. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.41, n. 5, Out. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-8910200700500024&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 31 ago. 2011.

MIZUNO, S.; AKAO, Y. **QFD: The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Deployment**. 1994. Quality Resources: ISBN92-833-1122-1; translated by Glenn Mazur.

MORETTO, E. G.; ALEGRO, M. C.; HIRA, A. Y.; MELLO, A. N.; KONDO, M. N. S.; CAMANHO, P.; LEITÃO, A.; ZUFFO, M. K. A Web-based System for the Consolidation of Hospital-based Cancer Registries in Brazil. In: Successes and Failures, Brisbane, Austrália, Telehealth 2007: Proceedings. Brisbane: University of Queensland, 2007. p.125-128. ISSN/ISBN: 135733X.

MULLERY, G.P. **CORE – a method for controlled requirement specification**. In Proceedings of the 4th international conference on Software engineering (ICSE'79). IEEE Press, Piscataway, NJ, USA, p.126-135, 1979.

MUÑOZ, A.; SOMOLINOS, R., et al. "Proof-of-concept Design and Development of an EN13606-based Electronic Health Care Record Service", J. of the American Medical Informatics Assoc. v.14, p.118-129, 2007.

MURATA, T. Petri net: properties, analysis and applications. Proceedings of the IEEE, v.77, n.4, p.541-579, 1989.

MURPHY, G. F.; HANKEN, M. A.; WATERS, K. A. **Electronic Health Records: Changing the Vision**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1999.

MURRAY E. J. Productivity Impacts from Knowledge Management. Proc American Conference on Information System (AMCIS), Association for Information Systems, 2005.

NONAKA, I; KONNO, N. The concept of Ba: Building foundation for Knowledge Creation. California Management Review, v.40, n.3, Spring, 1998.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 8.ed.; Brasil: Campus, 1997.

NONAKA, I.; TOYAMA, R. The Knowledge-Creating Theory Revisited: Knowledge Creation as a Synthesizing Process. Knowledge Management Research & Practice, Houndmills. v.1, n.1, p.2-10, 2003.

NUGENT, C.D. et al. Towards a Web-Based Knowledge Management System for Cardiovascular Disease. In: Proc. Int. Conf. IEEE Eng. in Med. and Biol. Soc., n.2330, Shanghai, China, 2005.

O'CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F.; DEMORGAN, A. MacTutor history of mathematics: Indexes of biographies (University of St. Andrews), 2011. Disponível em: <<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Mathematicians/Pythagoras.html>>. Acesso em: 21 mai. 2011.

ONCOPEDIATRIA – Portal Oncopediatria – projeto do Núcleo de Saúde Digital do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.oncopediatria.org.br>>. Acesso em: 27 fev. 2011.

openEHR – Clinical Knowledge Manager. Pesquisa geral no site. openEHR, 2011. Disponível em: <<http://www.oenehr.org/knowledge/#>>. Acesso em: 27 ago. 2011.

ORACLE – Portal Java. JAVA, 2011. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html>>. Acesso em: 11 mai. 2011.

OROCK, E. Cancer registration: principles and methods. 2004. 51 p. Disponível em: <http://www.gfmer.ch/Medical_education_En/Cameroon/Pdf/CANCER_REGISTRATION.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2008.

PARKIN, D. M.; WHELAN, S. L.; FERLAY, J.; TEPPA, L.; THOMAS, D. B. Cancer Incidence in Five Continents, v.VIII. IARC Scientific Publications n.155, Lyon, IARC, 2002.

PATRÍCIO, C. M.; MAIA, M. M.; MACHIAVELLI, J. L.; NAVAES, M. A. O prontuário eletrônico do paciente no sistema de saúde brasileiro: uma realidade para os médicos? Scientia Medica, v.21, n.3, p.121-31, 2011.

PAULI, E. Segundo Período da Filosofia Antiga. In: Enciclopédia SIMPOZIO. 1997. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~simpozio/Megahist-filos/Prim-fil/0335y434.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2007.

PRADO, M; ROA, L.M.; REINA-TOSINA, J. Methodological issues for the information model of a knowledge-based telehealthcare system for nephrology (Nefrotel). Medical and Care Compunetics 3, 2006.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 5.ed. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill, 2002,843p.

PRICE, S.; SUMMERS, R. Clinical Knowledge Management and M-Health. In: Proceedings of the 24th Annual Conference of IEEE EMBS, Ghorbel, F.H. (ed), IEEE, Houston, TX, USA, p.1865-1866, 23-26 October, 2002.

QAMAR, R. Semantic mapping of clinical model data to biomedical terminologies to facilitate interoperability. Thesis of PhD University of Manchester, School of Computer Science, Manchester, UK, 2008. Disponível em: <http://www.openehr.org/publications/archetypes/RQamar-PhD-Thesis-Mar2008.pdf> >. Acesso em: 30 dez. 2011.

ROBERTSON, S.; ROBERTSON, J. Mastering the requirements process. London: ACM Press, 1999.

ROBLES, V. M. Prestandar Europeo ENV-13606 y arquétipos como herramienta para la integración de sistemas de información departamentales. 2002; 1-26. Disponível em: http://www.seis.es/seis/informed02/INFORMED2002_roblesm.pdf >. Acesso em: 30 ago. 2010.

RODRIGUES, F. L. D.; FERRAZ, R. B. D.; CABRAL, M. C.; TEUBL, F.; BELLOC, O. R.; KONDO, M. N. S.; ZUFFO, M. K.; LOPES, R. D. Coupling Virtual Reality Open Source Software Using Message Oriented. In: Workshop on Software Engineering and Architectures for Real-time Interactive Systems (SEARIS), 2009, Lafayette, Louisiana. Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems, IEEE (SEARIS), 2009. ISBN: 978-3-8322-8393-3

ROSENFELD, S.; RUS, I.; CUKIER, M. **Modeling the Symptomatic Fixes Archetype in Enterprise Computer Security**. In: 30th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'06). p.178-188. Compsac, 2006.

RYAN, M.; FIANDEIRO, J.; MAIBAUM, T. **Sharing actions and attributes in modal action logic**. In T. Ito and A.R. Meyer, editors, Theoretical Aspects of Computer Software, v. 526, 1991.

SBIS – SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE. Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES). Disponível em: <http://www.sbis.org.br> >. Acesso em: 02 ago. 2007.

SCHOLZ, R. W.; TIETJE, O. Embedded Case Study Methods. Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge. Sage Publications. Thousand Oaks, 2002, Sage. ISBN 0761919465.

SENGE, P. M. "The fifth discipline". Century Business, New York, 1992, 424 pages. ISBN 0-7126-5687-1.

SHORTLIFFE, E.H.; DAVIS, R.; BUCHANAN, B.; S. AXLINE, S.; GREEN, C.; COHEN, S. **Computer-based consultations in clinical therapeutics—Explanation and rule acquisition capabilities of the MYCIN system**, Comput. Biomed. Res. 8, p.303-320, 1975.

SIEBEL, T. M. **Taking Care of eBusiness**. Maxima, Paris, 2005.

SILVINO, A. M. D.; ABRAHAO, J.I. Navegabilidade e inclusão digital: usabilidade e competência. RAE electron. [online], v.2, n.2, 2003. ISSN 1676-5648.

SMITH, A. D. Customer relationship management: a look at incentive programmes and their usefulness in selected service firms, **Int. Journal Business Innovation and Research**, v.3, p.1–16, 2009. Solow, 2009.

SOCCIO, D. Archetypes of Wisdom: An Introduction to Philosophy. International Edition. 7.ed. Wadsworth, 2009. ISBN 0495603848, 9780495603849.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 7ed. EUA: Pearson Education, 2004.

SOUZA, I. A.; ZUFFO, M. K. Needle Biopsy Simulator of Thyroid Gland Nodules. International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery, Springer, v. 2, s.1, p. S161-S163, 2007.

SOUZA, I. A.; SANCHES JÚNIOR, C.; KONDO, M. N. S.; ZUFFO, M. K. Development and evaluation of a virtual reality simulator for training of thyroid gland nodules needle biopsy. In: ACM symposium on Virtual reality software and technology, 2008, Bordeaux. Proceedings of the 2008 ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, p. 245-246, USA: ACM, 2008. SOUZA, I. A. **Simulador de realidade virtual para o treinamento de biópsia por agulha de nódulos da glândula tireóide**. Tese - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

STANBERRY, B. Telemedicine: barriers and opportunities in the 21st century. Journal of Internal Medicine, UK, v.249, n.741, p.109–120, 2001.

STARNER, T. E. Wearable Computing for the Developing World. **IEEE Pervasive Computing**, v. 4, n.3, p.87-91, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1109/MPRV.2005.71>>. Acesso em: 09 jul. 2011.

SZOLOVITS, P.; DOYLE, J.; LONG, W. J.; KOHAN, I.; PAUKER, S. G. Guardian Angel: Patient-Centered Health Information Systems, 1994. Technical Report MIT/LCS/TR-604. Massachusetts Institute of Technology. Laboratory for

Computer Science. Disponível em: <<http://www.ga.org/ga/publications.html>>. Acesso em: 05 ago. 2007.

TEUBL, F.; BELLOC, O. R.; NAGAMURA, M.; KONDO, M. N. S.; CABRAL, M. C.; RODRIGUES, F. L. D.; FERRAZ, R. B. D.; ZUFFO, M. K.; LOPES, R. D. Passeio Digital: Um sistema de multiprojeção de baixo custo voltado às aplicações educacionais. In: XI Symposium on Virtual and Augmented Reality, 2009, Porto Alegre - RS. Proceedings SVR 2009, 2009.

THEODORSON, G.A.; THEODORSON, A.G. A modern dictionary of sociology, London, Methuen, 1970.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1996. Pesquisa-ação nas organizações. São Paulo: Atlas, 1997.

THIOLLENT, M.; SOARES, V. M. S. The subject of interdisciplinarity in the Production Engineering. International Conference on Education Engineering. Rio de Janeiro, CD-ROM, agosto 1998.

TRINDADE, A. L. P. **Uma contribuição para o entendimento do papel da ensinagem na preservação do conhecimento em ambientes de fábrica de software**. 2006. 295 p. Tese (Doutorado), Dep. Engenharia de Produção – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006 .

UIC – University of Illinois at Chicago – Health Informatics and Health Information Management. Pesquisa geral no site. UIC, 2011. Disponível em: <<http://healthinformatics.uic.edu/history-of-health-informatics>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

VIEIGAS, S. F.; DUNN, K. Telemedicine – practicing in the information age. New York: Lippincott-raven publishers, 1998.

YIN, R. K. Case Study Research: Design and Methods. Fourth Edition. SAGE Publications. California, 2009. ISBN 978-1-4129-6099-1.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Pesquisa geral no site. WHO, 2008. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 25 jun. 2008.

WOLLERSHEIM, D.; SARI, A.; RAHAYU, W. Archetype-based electronic health records: a literature review and evaluation of their applicability to health data inoperability and access. Health Information Management Association of Australia (HIMAA), Health Information Management Journal, 38(2): 7-17. Australia, 2009. ISSN: 1833-3583.

ZILICS – Sistema de Informação em Saúde. Pesquisa geral no site. ZILICS, 2008. Disponível em:

<<http://www.pep.com.br/apresentacoes/PEPUnidasParte4aMaio2009.pdf>>.
Acesso em: 20 dez. 2008.

ZUFFO, M. K. **A convergência da gestão de conhecimento e internet avançada em novos paradigmas de TV Digital Interativa.** 2001. Tese de Livre Docência, Dep. Engenharia de Sistemas Eletrônicos - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

GLOSSÁRIO

BASE DE CONHECIMENTO	Elemento permanente, mas específico de um sistema especialista. É onde estão armazenadas as informações de sistemas especialistas, ou seja, os fatos e as regras. As informações armazenadas de um determinado domínio fazem do sistema um especialista neste domínio.
<i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	Inteligência de negócio, expressão representativa da soma de todos os recursos intelectuais e de TI, disponibilizados no ambiente da organização.
CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE DOENÇAS (CID)	Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde é publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e visa padronizar a codificação de doenças e outros problemas relacionados à saúde (DATASUS, 2011).
CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE DOENÇAS (CID-10)	CID-10 fornece códigos relativos à classificação de doenças e de uma grande variedade de sinais, sintomas, aspectos anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas externas para ferimentos ou doenças. A cada estado de saúde é atribuída uma categoria única à qual corresponde um código CID 10 (DATASUS, 2011).
<i>DATA WAREHOUSE</i>	Técnica que permite consolidar os dados armazenados em vários bancos de dados operacionais, de maneira que seja fácil de extrair informações para auxiliar na tomada de decisão dos profissionais da organização. Uma das características que diferenciam o data warehouse de uma aplicação comum de banco de dados é a análise dos dados em várias dimensões (KIMBALL, 2002).
<i>eHEALTH</i>	Segundo a Organização Mundial da Saúde OMS,

	<i>eHealth</i> é o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC).
<i>ENTERPRISE JAVA BEANS (EJB)</i>	Módulo Java para Empresas, designação dada ao conjunto de instruções dedicadas a desenvolvimento profissionais, utilizada nas definições da linguagem Java (JAVA, 2011).
ESTADIAMENTO	Estadiamento de câncer, também conhecido como estágios de câncer, é a classificação dos casos de câncer em estádios baseia-se na constatação de que as taxas de sobrevida são diferentes quando a doença está restrita ao órgão de origem ou quando ela se estende a outros órgãos. Estadiar um caso de neoplasia maligna significa avaliar o seu grau de disseminação. Para tal, há regras internacionalmente estabelecidas, as quais estão em constante aperfeiçoamento. O estágio de um tumor reflete não apenas a taxa de crescimento e a extensão da doença, mas também o tipo de tumor e sua relação com o hospedeiro (INCA, 2011).
<i>ELECTRONIC HEALTH RECORD COMMUNICATION (EHRcom)</i>	Padrão europeu de Informática em Saúde – Comunicação Registro Eletrônico de Saúde (EM 13606) define arquitetura da informação para comunicação de parte ou toda do EHR (CEN/TC251, 2008).
<i>INSTITUTE OF ELECTRICAL & ELECTRONIC ENGINEERS (IEEE)</i>	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos, entidade voltada a publicações técnicas em diversos segmentos de diversas áreas científicas, inclusive software e conhecimento (IEEE, 1990).
<i>JAVA TO ENTERPRISE EDITION (J2EE)</i>	Comandos para Base de Dados do Java, designação dada ao conjunto de instruções dedicadas a desenvolvimentos profissionais, utilizada nas definições da linguagem Java (JAVA, 2011).
INTEROPERABILIDADE	É a capacidade dos sistemas de informação de

trabalharem juntos, dentro e fora das fronteiras organizacionais, a fim de atingir um determinado objetivo HIMSS (2010).

LOGIN

Processo de identificação para entrada no sistema/aplicação de computação.

MAPA MENTAL

O mapa mental é um diagrama usado para representar palavras, ideias, tarefas ou outros itens ligados e dispostos em torno de uma palavra-chave ou ideia central.

*PRONTUÁRIO
ELETRÔNICO DE
PACIENTE*

Prontuário Eletrônico do Paciente é um registro eletrônico de dados do paciente armazenado num sistema capaz oferecer aos usuários a disponibilização de dados confiáveis e recursos como lembretes e alertas, sistemas de apoio à decisão, links para bases de conhecimento médico e outros (SBIS, 2007).

SOFTWARE

Uma série de instruções e dados para que computadores executem uma determinada tarefa.

*TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO*

Conjunto de conceitos de aplicação tecnológica para atendimento de serviços relativos ao tratamento de informações que engloba informática, telemática, multimídia e recursos aplicados ao suporte de SI (ISO, 2011).

*SOFTWARE
ENGINEERING BODY
OF KNOWLEDGE
(SwEBok)*

Corpo de Conhecimento sobre Engenharia de Software, nome dado à publicação de compilação de artigos sobre as melhores práticas da aplicação da engenharia de software para viabilizar projetos de software com engenharia organizada. O SwEBok trata de gerenciamento da produção focada nas questões de software (ISO/IEC TR 19759-2005).

XML Schema

É uma linguagem baseada no formato XML para definição de regras de validação (“esquemas”) em

documentos no formato XML, ou seja, é possível validar se um campo é numérico, data, ou qualquer outro tipo.

APÊNDICE A - Resultados da Avaliação do I Workshop Internacional de Saúde Digital - IWISD

O Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) promoveu o I Workshop Internacional de Saúde Digital – I Seminário de Telessaúde em Oncologia, em 12 de junho de 2007. O objetivo principal do IWISD foi proporcionar um intercâmbio de experiências e conhecimentos em Telessaúde e Saúde Digital, e também divulgar e avaliar os resultados alcançados nos projetos de Telessaúde em oncologia.

O evento reuniu convidados internacionais e colaboradores de entidades envolvidas no desenvolvimento da Telessaúde no Brasil: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Sociedade Brasileira de Onco pediatria (SOBOPE), Sociedade Latino-Americana de Oncologia Pediátrica (SLAOP), Sociedade Internacional de Oncologia Pediátrica (SIOP), Instituto Nacional do Câncer (INCA), Rede Nacional de Pesquisa (RNP), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e Ministério da Saúde (MS), conforme ilustra a Figura 31.

Figura 31. I Workshop Internacional de Saúde Digital – I Seminário de Telessaúde em Oncologia (LSI-TELMED, 2011)

AVALIE O I WORKSHOP INTERNACIONAL DE SAÚDE DIGITAL

Preencha esta avaliação até o intervalo das 16h30

Nome: _____

Profissão: _____

Empresa: _____

E-mail: _____

Por favor, marque abaixo a opção que melhor indica sua opinião sobre cada item.

1) Acredito que o local de realização do Workshop foi muito adequado.

- ☐ concordo totalmente
- ☐ concordo parcialmente
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ discordo parcialmente
- ☐ discordo totalmente

2) Na minha opinião, os palestrantes convidados e os temas por eles abordados foram bastante apropriados à proposta do Workshop.

- ☐ concordo totalmente
- ☐ concordo parcialmente
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ discordo parcialmente
- ☐ discordo totalmente

3) Para meu interesse profissional, ter participado do Workshop foi bastante proveitoso.

- ☐ concordo totalmente
- ☐ concordo parcialmente
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ discordo parcialmente
- ☐ discordo totalmente

4) De maneira geral, a organização do I Workshop Internacional de Saúde Digital foi:

- ☐ ótima
- ☐ boa
- ☐ regular
- ☐ ruim
- ☐ péssima

5) De qual palestra você mais gostou?

6) Deixe suas sugestões:

Entregue esta avaliação na recepção do evento. O sorteio ocorrerá durante o coquetel, e os prêmios serão entregues apenas aos sorteados que estiverem presentes no momento do sorteio. Obrigado!

Questão 1

Acredito que o local de realização do Workshop foi muito adequado.

Questão 2

Na minha opinião, os palestrantes convidados e os temas por eles elaborados foram bastante apropriados à proposta do Workshop.

Questão 3

Para meu interesse profissional, ter participado do Workshop foi bastante proveitoso.

Questão 4

De maneira geral, a organização do I Workshop Internacional de Saúde Digital foi:

Questão 5

De qual palestra você mais gostou?

	Questão 6	
	Na sua opinião, quais prioridades da gestão pública em Oncologia podem ser atendidas por soluções de Telessaúde nos próximos anos? De que forma?	
1	Resposta: Diagnósticos.	
2	Resposta: Em branco.	
3	Resposta: Manter encaminhamentos cobrança (APACS), controle de qualidade, estatísticas de câncer e reuniões administrativas integradas (?)	
4	Resposta: Na Oncologia as maiores dificuldades em nosso país, a meu ver, estão relacionadas ao diagnóstico, à demora na suspeita, à confirmação diagn. Histologia e estadiamento, assim a Telessaúde pode contribuir muito se auxiliar nessas etapas – educação só...	
5	Resposta: Controle de serviços – Qualidade(???) e evolução(???)	
6	Resposta: Treinamento de médicos generalistas sobre diagnóstico precoce de câncer.	
7	Resposta: Eu acredito que as ferramentas apresentadas realmente possam ser unificadas e integradas, de acordo com os protocolos citados, em um curto espaço de tempo, tornando mais fácil o cadastramento do paciente.	
8	Resposta: Telepatologia / Histologia – Segunda Opinião	

9	Resposta: Em branco.	
10	HI Hon Garcia Fernandes????	
11	Resposta: em branco.	
12	Resposta: Sim, desde que realmente tenha gestão pública, implementação e controle.	
13	Resposta: Integração dos registros de prontuários nos serviços de saúde.	
14	Resposta: em branco	
15	Resposta: Registro / Cadastro / Padronização de conduta e segunda opinião (Teleassistência)??	
16	Resposta: Penso que não depende só da vontade, mas as soluções têm que ser colocadas em prática, mas de maneira geral. Chegar a ter o atendimento oncológico com qualidade não é com certeza uma tarefa fácil, nem rápida.	
17	Resposta: em branco	
18	Resposta: Registro	
19	Resposta: em branco	
20	Resposta: Não sei	
21	Resposta: N/A	
22	Resposta:	
22	Padrões compatíveis / integráveis / interoperáveis (escolher o termo + adequado!) para integração de estudos de caso multicêntricos como os destas bases “oficiais” de população e registros hospitalares.	
22	Partir para o Open-Source, mas manter as aplicações centradas em uma única instituição (com os necessários consultores) a gestão do controle de versão.	
23	Resposta: Educação continuada, Educação à Distância, Uso universal de Protocolos Cooperativos, Hierarquização da rede, Integração entre CACONs, Cursos de diagn. Precoce anuais dados para cada CACON p/ médicos de região, monitoração dos resultados de...	
24	Resposta: N/A	
25	Resposta: Troca e atualização de tecnologia; Segunda opinião sobre o câncer,	
26	Resposta: em branco.	
27	Resposta: Prioridade Fundamental – Registro sistematizado de portadores de	

	câncer.
--	---------

	Questão 7
	Na sua opinião, qual é o principal obstáculo para que ferramentas de Telessaúde sejam aceitas e utilizadas no meio médico?
	Apreensibilidade / inteligibilidade / operacionabilidade (Usabilidade)
1	Resposta: Desconhecimento.
2	Resposta: Adesão dos médicos.
4	Resposta: Treinamento de médicos para maior familiaridade com ferramentas de informática.
6	Resposta: Cultura!
7	A falta de conhecimento por parte das pessoas da área de saúde.
12	Resposta: Obstáculos culturais, envolvimento de profissionais da área médica, dedicação ao sistema de Telemedicina.
15	Resposta: Compreensão e capacitação do profissional médico em informática (“falar a mesma língua”).
16	Resposta: A diversidade das realidades no Brasil. O meio médico ainda não digeriu a informática como meio facilitador, que dirá Telessaúde. Mas com paciência e persistência, vamos chegar.
19	Resposta: Operacionalidade, interface facilitada pela diminuição da????
20	Resposta: Formação, estrutura organizacional de instituições de saúde.
23	Resposta: O principal obstáculo é o médico. Existe uma rejeição “natural” àquilo que não se conhece e àquilo que exige reformulação das “práticas” diárias, mesmo que os resultados sejam ruins, sempre se joga a responsabilidade no “ambiente hospitalar” ou...
	55,00%
	Adequação / Segurança de Acesso (Funcionalidade) -
13	Resposta: Infraestrutura de redes e principalmente “sensibilização”.
22	Resposta: Nós, tecnologistas, não sabemos, geralmente, perceber a(s) real (is) necessidades dos profissionais da área de saúde. Necessidades mudam, evoluem, surgem. Mas não se pode fazer aceitar e usar o que não se percebe

	como necessário.
26	Resposta: 2) rede de comunicação de alcance nacional.
26	Resposta: 1) Definição de padrões de registro.
	20,00%
	Confiabilidade
3	Resposta: Dificuldade na adoção de sistemas de terceiros, a maioria dos serviços tem resistência a ceder o controle sobre os dados dos pacientes e compartilhar dados.
18	Resposta: Evidências.
	10,00%
	Eficiência
4	Resposta: Na Oncologia, as maiores dificuldades em nosso país, a meu ver, estão relacionadas ao diagnóstico, demora na suspeita, confirmação diapr. Histologia e estadiamento. Assim a Telessaúde pode contribuir muito se auxiliar nessas etapas – educação so...
8	Resposta: “Time”
27	Resposta: Simplificação de utilização,??? / Necessário?? Necessidade???
	15,00%
	Manutenibilidade
26	Resposta: 3) Falta de especialistas no mercado.
	5,00%
	Portabilidade
9	Resposta: Banda
19	Maior oferta de equipamentos nos ambientes assistenciais, portabilidade dos equipamentos.
27	Resposta: Priorizar o ?? ??, inserir no meio médico.
	15,00%
	Questão 8
	Deixe suas sugestões:
2	Resposta: Força tarefa para melhorar a aceitação do médico. Inserir os

	médicos no meio eletrônico.
3	Resposta: Formulários mais curtos nas próximas pesquisas.
4	Resposta: Trabalho “árduo” na implantação das atividades já desenvolvidas – neuroblastoma, LNH, TMO, Registro todos ainda subutilizados. Expansão conteúdo no site. Implantação ferramentas APAC, Registro IBMTR (???) RHC,
5	Resposta: Divulgação das experiências do LSI em outros eventos.
6	Resposta: Em branco.
8	Resposta: Em branco.
9	Resposta: Em branco.
11	Resposta: em branco.
12	Resposta: em Branco.
14	Resposta em branco.
15	Resposta: Maior divulgação do método para prever (?) oportunidades de implantação/ capacitação e aderência ao processo, além de maior ??? da mídia pela aplicabilidade (?)
17	Resposta: Maior frequência nesse tipo de evento, visando fortalecimento da rede e alinhamento de ideias.
18	Respostas: Em branco.
19	Resposta: Operacionalidade, interface facilitada pela diminuição da????
19	Maior oferta de equipamentos nos ambientes assistenciais, portabilidade dos equipamentos.
20	Resposta: Continuar temas interessantes; mais tempo e estímulo ao debate.
21	Resposta: -
22	Resposta: Deixo os meus parabéns! E um muito obrigado!
23	Resposta: Repetir estes eventos anualmente.
24	Resposta: -
25	
26	Resposta: Favor enviar os slides das apresentações ppw, se possível, por e-mail. Grato.
27	Resposta: Priorizar o ?? ??, inserir no meio médico.

APÊNDICE B - Engenharia de Software

Fritz Bauer, apud PRESSMAN (2002), disse numa conferência pioneira: “Engenharia de Software é a criação e a utilização de sólidos princípios de engenharia a fim de obter *software* de maneira econômica, que seja confiável e que trabalhe eficientemente em máquinas reais”.

O Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE) apresenta a sua definição, através do glossário-padrão de terminologia de Engenharia de *Software* (STD 610.12-1990):

Engenharia de *software* é a aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável para o desenvolvimento, operação e manutenção de *software*; isto é, a aplicação de engenharia de *software*.

Segundo Pressman (2002, p.239):

Engenharia de *software* ocorre como consequência de um processo chamado engenharia de sistemas. Em vez de se concentrar somente no *software*, a engenharia de sistemas focaliza diversos elementos, analisando, projetando e organizando esses elementos num sistema que pode ser um produto, um serviço ou uma tecnologia para a transformação de informação ou controle.

A engenharia de *software* é um domínio altamente orientado ao conhecimento, no qual os fatores de sucesso estão relacionados com a experiência das pessoas. Daí a importância dos métodos de engenharia de *software* que proporcionam os detalhes de amplo conjunto de tarefas que incluem: planejamento e estimativas de projeto, análise de requisitos, projeto da estrutura de dados, arquitetura de programa e algoritmos de processamento, codificação, teste e manutenção.

Pressman (2002) diz ainda que a engenharia de *software* abrange três componentes básicos:

1. Métodos: proporcionam os detalhes de como construir o software. Englobam tarefas como planejamento e estimativa de projeto, análise de requisitos de software e de sistemas, projeto da estrutura de dados, arquitetura de programa e algoritmo de processamento, codificação, teste e manutenção;
2. Ferramentas: existem para sustentar cada um dos métodos. São muito usadas as ferramentas CASE;
3. Procedimentos: constituem no elo entre métodos e ferramentas. Definem a sequência em que os métodos são aplicados.

O processo de criação de software em Telemedicina tem sido estudado sob a perspectiva da Engenharia de software, a fim de torná-lo exequível, resultando em melhorias nas áreas de qualidade, manutenção e satisfação do cliente.

Assim, para uma definição de um método mais apropriado à análise de requisitos dos sistemas objetivando resultados e benefícios como segue (KONDO et al., 2006):

- Proporcionar atendimento médico às crianças e aos adultos com o melhor conhecimento do indivíduo a ser tratado e com melhor índice de cura;
- Melhorar a qualidade e a disseminação dos serviços prestados no setor de saúde com todos os quesitos de segurança atendidos;
- Contribuir para o enriquecimento da base única de dados do paciente, um futuro repositório com visão unificada e atualizada do mesmo para atender demandas no segmento da Telemedicina.

Segundo BALZER e GOLDMAN (1986), a especificação de software é um contrato entre o especificador e o desenvolvedor, definindo o sistema ou componente de software a ser construído. Portanto, a especificação deve ser clara, concisa e sem ambiguidades para o entendimento de ambas as partes. Desse modo, a transparência é o primeiro critério para julgar especificações.

A análise de requisitos é a primeira e a mais importante atividade técnica no desenvolvimento do software. Esta atividade pode ser entendida por definir os serviços que um sistema ou componente de software deve realizar, e suas

interfaces com os demais elementos, e sob quais restrições deve operar. Os requisitos do sistema ou componente de software devem estabelecer o que o sistema deve fazer, em vez de como deve ser feito. O termo análise de requisitos ou engenharia de requisitos refere-se a uma coleção de processos: extração (eliciação), especificação, verificação e validação. Mais especificamente na extração, o sucesso está diretamente relacionado com a experiência das pessoas envolvidas (KONDO et al., 2006)

MELHORES PRÁTICAS PARA UMA BOA ESPECIFICAÇÃO (SOMMERVILLE, 2004; PRESSMAN, 2002; JACOBSON et al., 1998; BROWN, 1997):

1. A separação da funcionalidade no design é essencial para uma boa especificação. Uma especificação é uma descrição “do que” deve ser feito, sem se importar com o “como” deve ser feito e com o que deve ser definido pelo design (que é a próxima “fase”);
2. É preciso utilizar uma linguagem orientada a processo. Principalmente, no caso de sistemas dinâmicos (distribuídos) onde a evolução do sistema depende do estado em que o mesmo se encontra no momento e de sua interação com o ambiente em torno dos agentes externos. É preciso distinguir entre a ocorrência de um ou mais estímulos e o seu processamento. A especificação de sistemas automatizados é particularmente sensível a esse ponto;
3. A especificação deve englobar todo o sistema, onde o software (de controle) é apenas um componente;
4. Uma especificação deve incluir o contexto (ambiente) no qual o sistema atua;
5. A especificação de um sistema deve ser um modelo cognitivo. A especificação deve incluir os *rationales* do sistema, que de fato justificam racionalmente o comportamento do sistema (como solução de algum problema proposto). Portanto, é mais que um modelo funcional ou comportamental, mas um modelo adaptado que acrescenta a racionalização que demandou esse comportamento;
6. A especificação deve ser operacional. Embora não seja completa na descrição do sistema (faltam dados de como o comportamento pretendido seria realizado), a especificação deve ter um modelo formal consistente e fechado, de modo a poder

ser utilizada tanto para a verificação dos requisitos (também um modelo, só que informal), como também para validar ou verificar a construção;

7. As especificações são em si mesmas um sistema incompleto e devem ser preparadas para admitir sua evolução;
8. As especificações devem ser localizadas e fracamente acopladas.

Os modelos são representações tanto do mundo físico como do mundo lógico. São feitos usando-se diagramas que representam graficamente o domínio, melhorando o entendimento das informações adquiridas, permitindo a avaliação dos problemas atuais e das informações desejadas como entrada/saída. A origem desses problemas é que os requisitos são a interface entre o requerente e o analista. Para tal, é necessário o uso de representações abstratas que descrevam o funcionamento e a interação do sistema. Através dessas representações abstratas é criado um modelo do mundo real, ou da parte dele correspondente ao sistema, sendo que os requisitos devem ser capazes de descrever sistemas grandes e complexos (PRESSMAN, 2002).

Destacam-se a seguir as técnicas de modelagem mais expressivas, baseadas em diferentes tipos de abstração:

- B (LEDANG, 2001): a base para a modelagem de um sistema em B é a máquina abstrata. Em outras palavras, a modelagem de um sistema é uma associação lógica de máquinas abstratas na qual vale o princípio da composicionalidade, isto é, uma associação de máquinas abstratas é também uma máquina abstrata. Cada máquina encapsula sua capacidade na forma de operações que pode realizar e se assemelha a um objeto;
- Casos de Uso (LARMAN, 2001): uma descrição de um conjunto de sequências de ações, resultantes da interação do sistema com um ator (um tipo de requerente). As ações produzem um resultado que pode ser observado pelo ator;
- CORE – *Controlled Requirements Expression*: o domínio a ser modelado é limitado e particionado em perspectivas (*viewpoints*), que representam organizações, homens, entidades de hardware ou software;

- DFD – Diagrama de Fluxo de Dados: concentra-se no fluxo de dados e nas transformações funcionais dos dados, deixando de lado detalhes da estrutura de dados;
- ERAE – *Entity-Relation-Attribute-Event*: uma tentativa de direcionar a definição dos requisitos do prisma “orientado-a-computador” para “orientado-a-problema”. O ambiente ganha destaque, sendo os requisitos estabelecidos em relação ao ambiente e, como resultado, a validação e a completude são facilitadas;
- KBRA – *Knowledge-Based Requirements Assistant*: é um subsistema do knowledge-based software assistant, nascido da aspiração de criar um paradigma de ciclo de vida baseado em conhecimento, capaz de formalizar os requisitos usados para o desenvolvimento do software;
- MAL - *Modal Action Logic*: foi definido como uma tentativa de produzir o formalismo matemático necessário à especificação de requisitos, sem que para tal fosse necessário o conhecimento matemático para escrever e entender as especificações em MAL. É baseado na lógica de 1ª. Ordem;
- Modelo de Estímulo-Resposta: diagramas de transição de estado mostram como o sistema reage a eventos internos e externos;
- Modelo do Processo: mostra as principais atividades do processo;
- QFD – *Quality Function Deployment* (MIZUNO; AKAO, 1994): um método de avaliação de qualidade dos produtos que precedesse ao processo de manufatura e mesmo ao design;
- Redes de Petri – *Petri Nets* (MURATA, 1989): formadas por dois tipos de componentes: a transição, componente ativo correspondente a alguma ação realizada dentro do sistema, e o lugar, passivo e relacionado a alguma variável de estado do sistema;
- RLP – *Requirements Language Processor*: na tentativa de solucionar o problema dos diversos tipos de leitores, o RLP

permite o desenvolvimento de linguagens formais para os requisitos de especificação das aplicações;

- RML – *Requirements Modelling Language*: Assim como a ERAE, procura dar destaque ao ambiente do sistema. Sua especificação consiste numa série de objetos relacionados, que procuram representar conceitos do mundo real. Os objetos são agrupados em classes que agrupam características comuns;
- SCS – *Structured Common Sense*: foi desenvolvido como um método de auxílio ao desenvolvimento de especificações formais a partir de conceitos da aplicação. É dirigido a extração e formalização dos requisitos usando o MAL;
- UML – *Unified Modeling Language* (LARMAN, 2001): linguagem para visualizar, especificar, construir e documentar os requisitos e informações de um sistema. A linguagem para modelagem unificada, nome dado à ferramenta de modelagem e projeto de software, composta por um conjunto de nove diagramas, os quais atendem a diversas visões, nas dimensões da orientação a objetos, criada pela Rational;
- Pontos de vistas - *Viewpoints* (PRESSMAN, 2002): são um mecanismo que permite considerar aspectos do sistema percebidos por diferentes requerentes. Ao se analisar o sistema por vários aspectos, obtém-se uma especificação mais adequada, a qual permite um melhor entendimento das necessidades dos usuários através de cada uma das atividades do processo;
- Volere (ROBERTSON; ROBERTSON, 1999): é um método completo de obtenção de requisitos, baseado nos casos de uso.

A especificação dos Requisitos de sistemas e ou componentes de software no segmento da Telemedicina pode ser concebida sob qualquer um dos modelos citados. Na seleção do método, foram considerados os seguintes pontos: um método que fosse bem documentado, adaptável ao domínio da Telemedicina, uma técnica específica para este domínio, e que tivesse uma sequência bem definida e

critérioria para revalidação com o corpo de profissionais da área de saúde. O método Volere tem obtido maior aderência aos pontos citados (KONDO et al., 2006).

MÉTODO VOLERE

O Método Volere é um roteiro bem estruturado e completo para obtenção de requisitos. Baseia-se nos casos de uso, tendo como finalidade conduzir ao entendimento do domínio estudado de forma mais abrangente, e foi o que melhor correspondeu às necessidades. O esquema simplificado do método é mostrado na Figura 32. O caso de uso descreve a parte do serviço, do ponto de vista do usuário. Os requisitos funcionais descrevem as ações pertinentes ao sistema. Os requisitos não- funcionais descrevem a experiência obtida pelo usuário durante a utilização do sistema, ou seja, os requisitos não-funcionais são propriedades ou qualidade que o sistema computacional deve conter e que o tornam atrativo e próprio ao uso. Os requisitos não-funcionais não definem ou alteram a funcionalidade do produto, mas conferem a ele a característica que corresponde à impressão causada ao usuário pelo seu uso.

Figura 32. Esquema do Método Volere de ROBERTSON e ROBERTSON (1999)

O Portal de Qualidade do Método Volere aplica-se aos requisitos obtidos realizando uma série de testes, que permitem testar conflitos e verificar se o requisito atende às especificações do sistema. O Portal testa individualmente cada requisito em relação à: completude⁴, rastreabilidade, consistência, relevância, corretude, ambiguidade e viabilidade. Os requisitos são testados contra as restrições globais do sistema, e é feito um cruzamento requisito a requisito verificando incompatibilidades. Em geral, são verificados conflitos entre requisitos solicitados por diferentes *stakeholders*. O resultado final da aplicação da técnica é o Documento de Requisitos de Software.

Durante o processo de eliciação de requisitos, é preciso representar o conhecimento de forma estruturada, por conta das indefinições do início de qualquer projeto, sendo muito mais nebuloso quando o contexto é Telemedicina. Pode-se utilizar o modelo de processo de requisitos Volere (ROBERTSON; ROBERTSON, 1999) para a eliciação de requisitos. Esse é um modelo de processos genéricos,

⁴ Completude: a definição deve incluir todos os requisitos e restrições pretendidas pelos usuários.

necessários para elicitar, especificar e rever os requisitos. É um guia de como descobrir e coletar os requisitos a serem validados. O modelo foca em conteúdo, ou seja, as dependências entre os processos que são definidos pelas interfaces. Esse modelo não implica em nenhuma sequência, e traz o detalhamento de todas as atividades e conexões entre eles (Figura 32). No que tange à fase de definição dos *stakeholders*, é importante um *brainstorming* para identificar as pessoas que vão ajudar a especificar os requisitos.

COMO GERENCIAR OS PONTOS DE VISTA (VIEWPOINTS) E CONCILIAR REQUISITOS FUNCIONAIS, NÃO-FUNCIONAIS E RESTRIÇÕES?

Em muitos sistemas, os resultados obtidos pela computação não são aplicáveis, a menos que satisfaçam uma série de restrições que podem ser: performance, tempo de resposta, número de usuários, normas de segurança, e normas de qualidade. Engloba também as restrições que os requerentes estipulam: compatibilidades do sistema, escolha do hardware, escolha do sistema operacional, entre outras. Essas restrições não alteram o funcionamento geral do sistema, mas restringem os engenheiros a subconjuntos limitados das possíveis implementações. Essas restrições devem ser consideradas na escolha da solução.

O método QFD, do inglês *Quality Function Deployment*, Implantação das Funções de Qualidade, criado por Mizuno e Akao (1994) no Japão, foi concebido para prover um método de avaliação de qualidade dos produtos que precedesse ao processo de manufatura e mesmo ao design. É um método que pode ser utilizado para gerenciar os diversos pontos de vistas dos *stakeholders* como os requisitos funcionais, requisitos não-funcionais e as restrições.

CASO DE TELEMEDICINA NO LSI COM O MÉTODO VOLERE

O Método Volere permitiu a visualização de uma sequência bem definida e criteriosa de etapas baseada nos casos de uso, tendo como finalidade conduzir ao entendimento de forma mais abrangente do domínio estudado. A abordagem por casos de uso na análise de requisitos conduziu à obtenção dos

requisitos para cada um dos casos de uso. É uma forma de se dividir o sistema em partes menores, de modo eficiente, pois os casos de uso representam cada um dos serviços (operações) a serem feitos pelo sistema em estudo. Os requisitos obtidos dessa forma referem-se ao ator, isto é, o que o sistema deve fazer para permitir que haja uma interação satisfatória com o ator.

O processo de obtenção de requisitos, embora tenha seguido os passos previstos pelo Volere, não foi suficiente, sendo necessária a inclusão de etapas adicionais:

- Inclusão do QFD que orientou o discernimento acerca dos conflitos entre os diversos pontos de vista da eliciação dos requisitos e restrições;
- O Diagrama de Contexto mostrou os sistemas adjacentes e sua interação com o sistema proposto através dos eventos;
- Os eventos foram identificados e listados.

APÊNDICE C – Coleta de Requisitos para Registro Eletrônico de Saúde

COLETA DE REQUISITOS PARA O RES, DESCRITOS EM FORMA DE CASOS DE USO EM PADRÃO UML. ELICIAÇÃO REALIZADA COM MÉDICOS DO PORTAL ONCOPEDIATRIA (OUTUBRO/2006)

Nome do Caso de Uso	Cadastro de médico supervisor
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar o médico supervisor, validação dos dados cria <i>login</i> e senha.
Pré-condições	CRM Válido
Pós-condições	Cadastrar Hospital e aguardar autorização do Portal para uso.
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Cadastrar Formulário	
	2. Validar as informações do formulário
3. Aceitar termo de acordo	
	4. Verificação da aceitação do termo de acordo
5. Criar <i>login</i> e senha	
	6. Validar <i>login</i> e senha
7.	
	9. envio de e-mails para administrador
Restrições / Validação	1. Autorizar uso

	2. Dados do médico são válidos
	3. Nome do usuário deve conter mínimo 4 caracteres
	4. O RG deve conter no mínimo 6 caracteres.
	5. Validação de CPF (deve conter 8 caracteres.)
	6. CRM não pode ter mais de 6 dígitos e mínimo 4 dígitos
	7. CEP Válido
	8. <i>Login</i> não pode ser igual a existente, e mínimo (6) e máximo (?), senha mínimo (6)....

Nome do Caso de Uso	Cadastramento da Instituição
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico Supervisor
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar instituição.
Pré-condições	Médico cadastrado
Pós-condições	Aguardar autorização do Administrador
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Fazer <i>login</i> no portal	
	2. Validar <i>login</i> e senha, autêntica
3. Entra no link Serviços	
	4. Aparecer a opção adesão e cadastro de serviço
5. Seleciona cadastro de serviço	
	6. Aparecer o formulário para preenchimento
7. Cadastrar a instituição	
	8. Verificação de dados e campos obrigatório e validar
	9. Preparar impressão do termo
10. Imprimir e assinar o termo	
11. Finalizar cadastro	
	12. Enviar e-mail para o Administrador avisando que tem uma nova instituição cadastrada
	13. Enviar e-mail avisando para o médico aguardar a autorização
11. Aguardar autorização.	
Restrições / Validação	<i>Login</i> ou senha inválida
	Campos obrigatórios preenchido errado
	Validação de CNPJ
	e-mail válido

Nome do Caso de Uso	Cadastro de médico
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar o médico, validação dos dados cria <i>login</i> e senha.
Pré-condições	Hospital cadastrado
Pós-condições	Aguardar autorização para uso do portal
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Escolher Hospital	
2. Cadastrar Formulário	
	3. Validar as informações do formulário
4. Aceitar termo de acordo	
5. Criar <i>login</i> e senha	
	6. Enviar cadastro do médico para autorização
	7. Enviar e-mail de confirmação de cadastro e aguardo de autorização
Restrições / Validação	1. Hospital existente
	2. Dados do médico são válidos
	3. Nome do usuário deve conter mínimo 4 caracteres
	4. RG deve conter no mínimo 6 caracteres.
	5. Validação de CPF (deve conter 8 caracteres.)
	6 CRM não pode ter mais de 6 dígitos e mínimo 4 dígitos
	7 CEP Válido
	8. <i>Login</i> não pode ser igual a existente, e mínimo (6) e máximo (?), senha mínimo (6)....

Nome do Caso de Uso	Solicitação de Uso de Protocolo para o médico supervisor (instituição está autorizado)
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico
Ator Secundário	Médico Supervisor
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de solicitar uso do protocolo para o médico que se cadastrou na instituição, que já possui autorização de uso do protocolo
Pré-condições	Hospital cadastrado e autorizado para uso do protocolo, médico cadastrado e autorizado pelo médico supervisor do hospital
Pós-condições	Aguardar autorização para uso do protocolo
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Fazer <i>login</i> no portal	
	2. Validar <i>login</i> e senha, autêntica
3. Entra no link adesão de protocolo	
	4. Lista de protocolo disponível
5. Seleciona protocolo desejado	
6. Aceitar termo de adesão	
	7. Enviar e-mail para o médico solicitante, ele precisa aguardar a autorização para uso.
	8. Enviar e-mail para o médico supervisor
9. Aguardar a autorização do médico supervisor	
Restrições / Validação	1. Instituição cadastrada e validada
	2. Termo de adesão aceito
	Médico gostaria de acrescentar mais

Nome do Caso de Uso	Cadastro de Data Manager
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Data Manager
Ator Secundário	Médico
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de Cadastrar um data manager, para que o mesmo ajude o médico.
Pré-condições	Instituição Cadastrada
Pós-condições	Médico autorizador
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Página principal (Home) do portal selecionar a opção cadastre-se	
	2 Abrir a tela de perfil de usuário
3. Selecionar Data Manager	
	4. Abrir lista de hospitais
5. Selecionar hospital	
	6. Abrir formulário
7. Preencher formulário	
	8. Validar dados
9. Confirmar cadastro	
	10. Enviar e-mail para o médico responsável
11. Aguardar aprovação	
Restrições / Validação	1. Hospital existente
	2. Dados do Data Manager válidos
	3. Nome do usuário deve conter mínimo 4 caracteres
	4. RG deve conter no mínimo 6 caracteres.
	5. Validação de CPF (deve conter 8 caracteres.)
	6. CEP Válido
	7. <i>Login</i> não pode ser igual a existente, e mínimo (6) e máximo (?), senha mínimo (6)....
	Médico gostaria de acrescentar mais

Nome do Caso de Uso	Cadastro de paciente
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico / Paciente
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar o Paciente, validação dos dados.
Pré-condições	Médico e instituição deve estar cadastrada. Médico entrar (<i>login</i>) no sistema.
Pós-condições	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Médico fazer <i>login</i> no portal	
	2. Autenticação de <i>login</i> e senha
3. Selecionar meus pacientes / cadastrar	
	4. Retornar a tela de formulário do paciente
5. Preencher dados do paciente	
	6. Validação de campos obrigatórios
7. Verificação se o paciente já não foi cadastrado	
	8. Retornar tela de endereço
9. Preencher dados do endereço	
	10. Tela de confirmação de dados
11. Confirmar cadastro	
Restrições / Validação	Nome com mínimo (6) Caracteres
	Data de nascimento não pode ser maior que a data atual
	Nome da Mãe ou pai
	Usuário com mínimo 6 caracteres
	Senha com mínimo 6 caracteres
	Médico gostaria de acrescentar mais

Nome do Caso de Uso	Cadastramento de Registro Geral
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico / Paciente
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar o registro do Paciente, validação dos dados.
Pré-condições	Médico e instituição devem estar cadastrados Médico fazer <i>login</i> no sistema. Dados Cadastrais preenchido Não seja nenhum tumor com protocolo desenvolvido (Atualmente LNH, NEURO e TMO)
Pós-condições	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1.Cadastrar campos obrigatórios	
	2. Validar dados
	3. Mostrar tela de estadiamento (**)
4. cadastrar estadiamento (**) e campos obrigatórios e confirmar	
	5. Mostrar tela de seleção de CID
6. Selecionar o CID	
	7. Tela de confirmação de dados
8. Confirmar registro	
	9. Perguntar se deseja compartilhar
10. Selecionar protocolo	
Restrições / Validação	1. Data de diagnóstico não pode ser anterior a data de nascimento.
	2. Data no formato DD/MM/AAAA
	Médico gostaria de acrescentar mais

Nome do Caso de Uso	Cadastramento de Registro Leucemina mielóide aguda (TMO)
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico / Paciente
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar o registro do Paciente, validação dos dados.
Pré-condições	Médico e instituição devem estar cadastrados. Médico fazer <i>login</i> no sistema. Dados Cadastrais preenchido Tumor TMO
Pós-condições	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Cadastrar campos (data de diagnóstico, Local do Tumor primário, Categoria de diagnóstico selecione “Leucemia”, Diagnóstico “Leucemia...”, data de início de tratamento, encaminhamento, hospital encaminhado, Data da primeira consulta, Status da doença na última avaliação	
	2. Validar dados
	3. Mostrar tela de estadiamento (**)
4. Cadastrar estadiamento (**) e campos obrigatórios e confirmar	
	5 mostrar tela de seleção de CID
6. Selecionar o CID	
	7. Tela de confirmação de dados
8. Confirmar registro	
	9. Perguntar se deseja compartilhar
10. Selecionar protocolo	
Restrições / Validação	1. Data de diagnóstico não pode ser anterior a data de nascimento.

	2. Data no formato DD/MM/AAAA
	3. Data não pode conter letras
	4. Para este registro TMO , Categoria de diagnóstico tem que ser selecionado a opção: “ Leucemina mielóide aguda (LMA) ”. Clicando em “Classificação – <u>Leucemia mielóide aguda (LMA)</u> ”, abre-se o item “ <i>Leucemia mielóide aguda (LMA)</i> ”, com as opções “M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, LMA sem outra especificação (SOE), Transformação de SMD, Outra LMA”.
	<p>Questão 1.1: Leucemia mielóide aguda (LMA)</p> <p>Resposta 1a: Transformação de SMD Clicando em “Leucemia mielóide aguda (LMA) – Transformação de SMD”, abre-se o item “Classificação <i>FAB = M</i>” com um campo em branco para preenchimento.</p>
	<p>Questão 1.1: Leucemia mielóide aguda (LMA)</p> <p>Resposta 1b: Outra LMA Clicando em “Leucemia mielóide aguda (LMA) – Outra LMA”, abre-se o item “Especificar LMA” com um campo em branco para preenchimento.</p>
	<p>Questão 1: Classificação</p> <p>Resposta 2: Leucemia linfóide aguda (LLA) Clicando em “Classificação – Leucemia linfóide aguda (LLA)”, abre-se o item: “Leucemia linfóide aguda (LLA)”, com as opções “LLA B-derivada, LLA T-derivada, Células B maduras (L3), Leucemia linfocítica granular de células T, Leucemia de células NK, Leucemia/Linfoma de células T do adulto (HTLV1+), LLA sem outra especificação (SOE), Outra LLA”.</p>
	<p>Questão 2.1: Leucemia linfóide aguda (LLA)</p> <p>Resposta 2a: Outra LLA Clicando em “Leucemia linfóide aguda – Outra LLA”, abre-se o item: “Especificar</p>

	<p>LLA” com um campo em branco para preenchimento.</p> <p>Questão 1: Classificação</p> <p>Resposta 3: Outras leucemias agudas</p> <p>Clicando em “Classificação – Outras leucemias agudas”, abre-se o item: “Outras leucemias agudas”, com as opções: “Aguda indiferenciada, Aguda bifenotípica, Leucemia de mastócitos, Outras leucemias agudas”.</p>
	<p>Questão 3.1: Outras leucemias agudas</p> <p>Resposta 3a: Outras leucemias agudas</p> <p>Clicando em “Outras leucemias agudas – Outras leucemias agudas”, abre-se o item: “Especificar outras leucemias agudas” com um campo em branco para preenchimento.</p>
	<p>Questão 2: Foi administrado Glivec (STI571, imatinib) como terapia pré-transplante?</p> <p>Respostas Possíveis: Sim, Não, Desconhecido</p>
	<p>Questão 3: Status ao transplante</p> <p>Respostas possíveis: Não tratado, Falha primária de indução (FPI), Remissão completa (RC), Recidiva.</p> <p>Resposta 1: Remissão completa (RC)</p> <p>Clicando em “Status ao transplante – Remissão completa (RC)”, abrem-se 3 itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Número RC”, com as opções “1º, 2º, 3º ou subsequente”. - “Está em remissão citogenética”, com as opções “Sim, Não, Desconhecido”. - “Está em remissão molecular”, com as opções “Sim, Não, Desconhecido”.
	<p>Questão 3: Status ao transplante</p> <p>Resposta 2: Recidiva</p> <p>Clicando em “Status ao transplante – Recidiva”, abre-se o item: “Número Rec”, com as opções “1º, 2º, 3º ou subsequente”.</p>

Nome do Caso de Uso	Cadastramento de Registro TMO (Médico gostaria de acrescentar mais)
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico / Paciente
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar o registro do Paciente, validação dos dados.
Pré-condições	Médico e instituição devem estar cadastrados. Médico fazer <i>login</i> no sistema. Dados Cadastrais preenchido Tumor TMO
Pós-condições	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Cadastrar campos (data de diagnóstico, Local do Tumor primário, Categoria de diagnóstico selecione “Leucemia”, Diagnóstico “Leucemia...”, data de início de tratamento, encaminhamento, hospital que encaminhou, Data da primeira consulta, Status da doença na última avaliação	
	2. Validar dados
	3. Mostrar tela de estadiamento (**)
4. Cadastrar estadiamento (**) e campos obrigatórios e confirmar	
	5. Mostrar tela de seleção de CID
6. Selecionar o CID	
	7. Tela de confirmação de dados
8. Confirmar registro	
	9. Perguntar se deseja compartilhar
10. Selecionar protocolo	
Restrições / Validação	1. Data de diagnóstico não pode ser anterior a data de nascimento.

	2. Data no formato DD/MM/AAAA
	3. Data não pode conter letras
	4. Para este registro TMO, Categoria de diagnóstico tem que ser selecionado a opção: “Leucemina mielóide aguda (LMA) Clicando em “Classificação – <u>Leucemia mielóide aguda (LMA)</u> ”, abre-se o item “ <i>Leucemia mielóide aguda (LMA)</i> ”, com as opções “M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, LMA sem outra especificação (SOE), Transformação de SMD, Outra LMA”.

Nome do Caso de Uso	Cadastramento de Registro LNH- Médico gostaria de acrescentar mais
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico / Paciente
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade de cadastrar o registro do Paciente, validação dos dados.
Pré-condições	Médico e instituição devem estar cadastrados. Médico fazer <i>login</i> no sistema. Dados Cadastrais preenchido Registro LNH,
Pós-condições	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1.Cadastrar campos (data de diagnóstico, Local do Tumor primário, Categoria de diagnóstico selecione “ Linfomas e Neoplasias Reticulo-Endoteliais ” Diagnóstico “ Linfoma Não-Hodgkin ”, data de início de tratamento, encaminhamento, hospital que encaminhou, Data da primeira consulta, Status da doença na última avaliação	
	2. Validar dados
	3. Mostrar tela de estadiamento (**)
4. Cadastrar estadiamento (**) e campos obrigatórios e confirmar	
	5. mostrar tela de seleção de CID
6. Selecionar o CID	
	7. tela de confirmação de dados
8 confirmar registro	
	9. perguntar se deseja compartilhar
10. selecionar protocolo	
Restrições / Validação	1. Data de diagnóstico não pode ser anterior a data de nascimento.

	2. Data no formato DD/MM/AAAA
	3.Data não pode conter letras
	4. Para este registro Neuro, Categoria de diagnóstico tem que ser selecionado a opção: “Tumores de sistema nervoso simpático”
	5 Diagnóstico igual a “Neuroblastoma e Ganglioneuroblastoma”
	6. Número de cópias é número inteiro, caso seja inserido número fracionado, deve-se apresentar mensagem informando “Número de Cópias tem que ser número inteiro”
	7 DNAi não aceita “,(virgula)”somente (“.”ponto)
	8 Neste Registro o CID tem que ser “9500/3 Neuroblastoma SOE”

Nome do Caso de Uso	Cadastramento de protocolo Médico gostaria de acrescentar mais
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico Paciente
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade cadastrar protocolo para o paciente em tratamento
Pré-condições	Médico e instituição devem estar cadastrados. Médico fazer <i>login</i> no sistema. Médico autorizado para usar o protocolo. Dados Cadastrais e registro preenchido
Pós-condições	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Clicar em inserir protocolo	
	2. Tela de para selecionar o protocolo
3. Selecionar protocolo	
	4. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
5. Imprime termo	
	6. Protocolo incluído com sucesso
7. Selecionar eventos	
	8. Aparece a lista de eventos do protocolo selecionado
Restrições / Validação	Não há protocolo para todos os tipos de tumores
	Médico tem que ser autorizado pelo coordenador do protocolo para ter acesso.

Nome do Caso de Uso	Cadastramento de eventos
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Médico/paciente
Ator Secundário	
Resumo	Este caso de uso tem como finalidade cadastrar eventos de protocolo para o paciente em tratamento
Pré-condições	Médico e instituição devem estar cadastrados. Médico fazer <i>login</i> no sistema. Médico autorizado para usar o protocolo. Dados Cadastrais e registro preenchido e protocolo selecionado.
Pós-condições	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Selecionar Ficha de inscrição	
Restrições / Validação	

Estadiamento (**)

Segundo o Datasus (2011), o que seria o estadiamento de câncer:

“O estadiamento é a classificação dos casos de câncer em estádios baseia-se na constatação de que as taxas de sobrevida são diferentes quando a doença está restrita ao órgão de origem ou quando ela se estende a outros órgãos.

Estadiar um caso de neoplasia maligna significa avaliar o seu grau de disseminação. Para tal, há regras internacionalmente estabelecidas, as quais estão em constante aperfeiçoamento.

O estágio de um tumor reflete não apenas a taxa de crescimento e a extensão da doença, mas também o tipo de tumor e sua relação com o hospedeiro. A classificação das neoplasias malignas em grupos obedece a diferentes variáveis: localização, tamanho ou volume do tumor, invasão direta e linfática, metástases à distância, diagnóstico histopatológico, produção de substâncias, manifestações

sistêmicas, duração dos sinais e sintomas, sexo e idade do paciente, etc.

O sistema de estadiamento mais utilizado é o preconizado pela União Internacional Contra o Câncer (UICC), denominado Sistema TNM de Classificação dos Tumores Malignos. Este sistema baseia-se na extensão anatômica da doença, levando em conta as características do tumor primário (T), as características dos linfonodos das cadeias de drenagem linfática do órgão em que o tumor se localiza (N), e a presença ou ausência de metástases à distância (M). Estes parâmetros recebem graduações, geralmente de T0 a T4, de N0 a N3 e de M0 a M1, respectivamente. Além das graduações numéricas, as categorias T e N podem ser subclassificadas em graduações alfabéticas (a, b, c). Tanto as graduações numéricas como as alfabéticas expressam o nível de evolução do tumor e dos linfonodos comprometidos. O símbolo "X" é utilizado quando uma categoria não pode ser devidamente avaliada. Quando as categorias T, N e M são agrupadas em combinações pré-estabelecidas, ficam distribuídas em estádios que, geralmente, variam de I a IV. Estes estádios podem ser subclassificados em A e B, para expressar o nível de evolução da doença.

Entretanto, existem sistemas de classificação que utilizam algarismos romanos sem que estes resultem da combinação de valores de T, N e M, como ocorre no estadiamento da doença de Hodgkin e dos linfomas malignos. Estes também são subclassificados em A e B, significando, respectivamente, ausência ou presença de manifestações sistêmicas.

Grupos que se dedicam ao estudo de tumores específicos costumam desenvolver sistemas próprios de estadiamento, mesmo que o tumor já possua regras de classificação pela UICC. Isto não significa que os sistemas sejam incompatíveis, mas sim que se complementam. É o caso, por exemplo, dos sistemas de estadiamento que expressam a classificação do tumor através de letras maiúsculas (A, B, C, D), tal como ocorre no estadiamento dos tumores de próstata, bexiga e intestino. Outro exemplo se verifica com o estadiamento dos tumores ovarianos (UICC e FIGO - Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia), atualmente compatibilizados.

O estadiamento pode ser clínico e patológico. O estadiamento clínico é estabelecido a partir dos dados do exame físico e dos exames complementares pertinentes ao caso. O estadiamento patológico baseia-se nos achados cirúrgicos e no exame anátomopatológico da peça operatória. É estabelecido após tratamento

cirúrgico e determina a extensão da doença com maior precisão. O estadiamento patológico pode ou não coincidir com o estadiamento clínico e não é aplicável a todos os tumores.

Independentemente do tipo de sistema utilizado para a classificação anatômica do tumor, este deve ser classificado quanto ao grau de diferenciação histológica, que varia de Gx a G4. Por vezes a própria denominação patológica do tumor inclui a sua diferenciação - é o caso do adenocarcinoma gástrico classificado como "difuso de Lauren" (maldiferenciado) ou do "tipo intestinal de Lauren" (bem diferenciado)."