

Maico Oliveira Buss

**MODELO DE SISTEMA DE CONHECIMENTO PARA GESTÃO  
DE LISTAS DE ESPERA PARA CIRURGIAS NO SISTEMA  
ÚNICO DE SAÚDE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Álvaro Ostuni Gauthier

Florianópolis  
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Buss, Maico Oliveira

Modelo de sistema de conhecimento para gestão de listas de espera para cirurgias no Sistema Único de Saúde / Maico Oliveira Buss ; orientador, Fernando Ostuni Gauthier ; coorientador, José Leomar Todesco. - Florianópolis, SC, 2015.

100 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Engenharia do Conhecimento. 3. Modelos de Conhecimento. 4. Priorização de Pacientes. 5. Listas de Espera. I. Gauthier, Fernando Ostuni. II. Todesco, José Leomar. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Maico Oliveira Buss

**MODELO DE SISTEMA DE CONHECIMENTO PARA GESTÃO  
DE LISTAS DE ESPERA PARA CIRURGIAS NO SISTEMA  
ÚNICO DE SAÚDE**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 06 de março de 2015.

---

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Fernando Alvaro Ostuni  
Gauthier, Dr.<sup>a</sup>  
Orientador  
Universidade Federal de Santa  
Catarina

---

Prof. Marcelo Macedo, Dr.  
Examinador Interno  
Universidade Federal de Santa  
Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Rogério Cid Bastos, Dr.<sup>a</sup>  
Examinador Interno  
Universidade Federal de Santa  
Catarina

---

Prof. Edevard José de Araújo, Dr.  
Examinador Externo  
Universidade Federal de Santa  
Catarina



A Deus,  
início e fim de tudo.  
A minha filha Helena,  
principal produção de minha vida.  
A minha esposa Lucimara,  
pelo apoio e compreensão.  
A toda minha família,  
base sólida de criação.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelos dons que me concede diariamente.

A minha família, filha e esposa, companheiras em todas as horas. Pai e mãe, sempre presentes. Ao meu irmão e cunhada, e com eles a todo o restante da família, avó, avô, sogros, cunhados, compadres, todos sempre prontos para apoiar e festejar desde as menores conquistas.

Aos professores do EGC, e em especial ao meu orientador Prof. Fernando Álvaro Ostuni Gauthier, por ter aceito trabalhar um assunto tão distante do seu dia a dia de ensino, mas ao mesmo tempo tão próximo de nossas rotinas de cidadãos. Ainda aos professores Rogério Cid Bastos, José Leomar Todesco e Marcelo Macedo que, sem os quais este projeto nunca seria realidade.

Ao professor e amigo Dr. Edevard José de Araújo, que entre tantas conversas despreziosas ou não, me apresentou o tema deste trabalho e me guiou nos caminhos da medicina.

Aos colegas de trabalho, que me suportaram durante esse período de divagações revolucionárias e que, muitas vezes, desdobraram-se para permitir meu avanço nesta pesquisa.

Ao auxílio recebido através da Secretaria de Saúde do Estado e FAPESC.

Aos inquiridos nas pesquisas efetuadas durante esses três anos de estudos.

Aos colegas de curso, de onde obtive novos amigos e inúmeras histórias para a vida.

E, por fim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indireta e que torceram por mim ao longo de mais esta caminhada.

Muito obrigado.





*Que homem é um homem que não torna o mundo  
melhor?*  
(Jan Guillou, 1999)



## RESUMO

BUSS, Maico Oliveira. **Modelo de Sistema de Conhecimento para Gestão de Listas de Espera para Cirurgias no Sistema Único de Saúde**. 2015. 73 p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento - EGC, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

As listas de espera constituem um recurso para organizar os pacientes que aguardam um mesmo tratamento ou serviço médico cuja demanda é maior que a oferta. As listas de espera para cirurgias eletivas são uma realidade em diversos países, tendo como variações locais basicamente seu tamanho e tempo de espera. Mesmo sendo uma constante nos serviços de saúde, o problema é pouco abordado pela comunidade acadêmica e científica brasileira. O objetivo desta pesquisa é propor um modelo de engenharia do conhecimento que guie o desenvolvimento de aplicações para suporte a tomadas de decisão, aos diversos especialistas envolvidos no gerenciamento de listas de espera para tratamento cirúrgico no sistema público de saúde. O modelo propõe a utilização de um conjunto de características físicas e sociais de indivíduos que aguardam tratamento cirúrgico, como parâmetros de priorização de casos nas listas de espera. Estes parâmetros foram obtidos através da literatura e validados através de pesquisa Delphi aplicada a cirurgiões especialistas atuantes na rede pública de saúde. Como resultado da pesquisa Delphi, obteve-se a formação de um conjunto de 16 características aplicáveis como fatores de priorização para qualquer procedimento cirúrgico. Uma ontologia de domínio foi criada para especificar o vocabulário, as relações entre as classes, subclasses e agentes do domínio “listas de espera para cirurgias eletivas”. O modelo especifica como, se partindo de um procedimento cirúrgico, calcular a representatividade de cada parâmetro de priorização, através da utilização de consultas de preferência declarada e análise de seus resultados com o emprego de regressão multinomial. Para a verificação do aspecto de consistência do modelo, aplicou-se sua metodologia em um serviço de atendimento do Hospital Universitário Prof. Polydoro Hernane de São Thiago – HU UFSC. Conclui-se, portanto, que, através desta pesquisa, o modelo proposto atende as exigências necessárias para servir como base para o desenvolvimento de sistemas de conhecimento para gestão de listas de espera para cirurgias eletivas.

**Palavras-chave:** Engenharia do Conhecimento, Modelos de Conhecimento, Priorização de Pacientes, Listas de Espera.

## ABSTRACT

BUSS, Maico Oliveira. **Knowledge System Model for Surgery Waiting List Management at the Unified Health System**. 2015. 73 p. Master's dissertation. Knowledge Management and Engineering Graduate Program (EGC), Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianopolis, Santa Catarina, Brazil.

Waiting lists are a resource used to organize patients waiting for the same medical treatment or service, for which the demand is higher than the supply. Waiting lists for elective surgeries exist in various countries, with the differences being the length of the lists and the waiting periods. Even though it is very common in health services, this problem is examined infrequently by the Brazilian academic and scientific communities. The aim of this research is to propose a knowledge engineering model, which guides the development of applications to support decision making, to the various experts involved in managing surgical treatment waiting lists in the public health system. The model proposes the use of a set of physical and social characteristics of the individuals awaiting surgical treatment, as parameters for deciding priority in the waiting lists. These parameters were obtained from literature and validated through applying Delphi method research using expert surgeons currently working in the public health network. From the results, a set of 16 characteristics applicable as priority factors for any surgical procedure were obtained. A domain ontology was created to specify terminology, the relations between classes, subclasses and agents in the "elective surgery waiting list" domain. The model specifies how to, starting from a surgical procedure, calculate the representation (weight), of each priority parameter, through the use of declared preference queries and analysis of their results with multinomial regression. In order to verify the consistency of the model, its methodology was applied at a healthcare service at the Prof. Polydoro Hernane de São Thiago University Hospital (HU) at UFSC. Through this research, it can be seen that this proposed model meets the requirements to serve as a base for developing knowledge systems to manage elective surgery waiting lists.

**Keywords:** Knowledge engineering, Knowledge Models, Patient Prioritization, Waiting Lists.



## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema representativo do atual funcionamento do controle de listas de espera de cirurgia em SC.....	27
Figura 2 - Enquadramento da dissertação no quadrante de Morgan. ....	34
Figura 3 - Passos aplicados no método Delphi.....	54
Figura 4 - Trecho do formulário enviado aos especialistas.....	67
Figura 5 - Perguntas de Competência.....	73
Figura 6 - Tela do Protégé exibindo a lista de classes da ontologia.....	75
Figura 7 - Exemplos de cartões da pesquisa de preferência declarada..	81
Figura 8 - Significância dos Parâmetros em relação a Posição 1 .....	85
Figura 9 - Teste de significância dos Parâmetros .....	86
Figura 10 - Teste de Significância dos Parâmetros com relação a classe Posição = 1 .....	87





## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Bases de Dados Consultadas, Modelo das Pesquisas e Resultados .....	38
Tabela 2 - Artigos Selecionados Através da Revisão Sistemática da Literatura .....	40
Tabela 3 - Parâmetros de priorização de pacientes encontrados na literatura .....	64
Tabela 4 - Resultados da aplicação do método Delphi.....	68
Tabela 5 - Parâmetros de priorização globais selecionados e seu significado .....	69
Tabela 6 - Ordenação dos Cartões da Preferência Declarada.....	83



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PPGEGC - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

SUS – Sistema Único de Saúde

EC – Engenharia do Conhecimento

GC – Gestão do Conhecimento

CatSalut - Servei Català de la Salut (Serviço de Saúde Catalão)



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	25
1.1	APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	25
1.2	JUSTIFICATIVA .....	29
1.3	OBJETIVOS DO TRABALHO .....	31
1.3.1	Objetivo Geral.....	31
1.3.2	Objetivos Específicos.....	31
1.4	ADERÊNCIA AO PROGRAMA E A LINHA DE PESQUISA 31	
1.5	ESCOPO DO TRABALHO .....	32
1.6	METODOLOGIA.....	33
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	36
2	LISTAS DE ESPERA NO SETOR DE SAÚDE.....	37
2.1	INTRODUÇÃO.....	37
2.2	REVISÃO SISTEMÁTICA E EXPLORATÓRIA DA LITERATURA.....	37
2.2.1	BASES DE DADOS E ESTRATÉGIA DE BUSCA... 37	
2.2.2	TIPOS DE ESTUDOS INCLUÍDOS .....	38
2.2.3	RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	38
2.3	AS LISTAS DE ESPERA CIRÚRGICAS NA LITERATURA 43	
2.4	CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO DE PACIENTES E SUA APLICAÇÃO.....	45
2.5	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	46
3	CONCEITOS E FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DO CONHECIMENTO.....	47
3.1	A ENGENHARIA DO CONHECIMENTO .....	47
3.2	ONTOLOGIAS .....	48
3.2.1	Características e Tipos de Ontologia.....	49

3.3	MÉTODO DELPHI.....	52
3.3.1	Conceito e Características.....	52
3.3.2	Aplicação do método Delphi.....	53
3.4	MÉTODO DA PREFERÊNCIA DECLARADA.....	55
3.4.1	Modelo Analítico .....	56
3.4.2	Regressão Logística .....	57
3.5	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO .....	58
4	MODELO PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE CONHECIMENTO.....	61
4.1	INTRODUÇÃO .....	61
4.2	LEVANTAMENTO E CONCEITUALIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE PRIORIZAÇÃO .....	62
4.3	MODELAGEM DO DOMÍNIO “LISTAS DE ESPERA PARA CIRURGIAS ELETIVAS” .....	71
4.4	APLICANDO MEDIDAS DE PESO AOS PARÂMETROS 76	
4.5	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO .....	77
5	APLICAÇÃO DO MODELO.....	79
5.1	INTRODUÇÃO .....	79
5.2	A GESTÃO DAS LISTAS DE ESPERA NO SERVIÇO DE SAÚDE PESQUISADO .....	79
5.3	ESCOLHA DO PROCEDIMENTO CIRÚRGICO E DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS PARÂMETROS .....	80
5.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO .....	88
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	89
6.1	CONCLUSÕES.....	89
6.2	TRABALHOS FUTUROS.....	91
7	REFERÊNCIAS .....	93







# 1 INTRODUÇÃO

Nesta sessão introdutória serão abordados os aspectos sobre a apresentação do problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa, aderência ao PPGEGC e organização do trabalho.

## 1.1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A criação do Sistema Único de Saúde Brasileiro – SUS - foi um dos resultados da Constituição Federal de 1988 que, em seu artigo 196 define os conceitos de saúde e da universalidade de cobertura do SUS: “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (BRASIL; CONSTITUIÇÃO, 1988; CNSS, 2011).

Porém, mesmo após mais de 20 anos de sua criação, o SUS ainda enfrenta dificuldades tanto administrativas quanto de abrangência e de qualidade na prestação de seus serviços. É tema recorrente de discussões políticas e gerenciais que a gestão da saúde brasileira possui muitas deficiências, fazendo com que o acesso aos serviços de saúde, mesmo que plenamente garantido pela constituição, se torne um dos mais graves problemas enfrentados atualmente pela nossa sociedade. “A falta de uma estrutura hierarquizada e eficiente, a escassez de recursos para a saúde e os investimentos insuficientes em hospitais, profissionais e tecnologia são sem dúvida os principais fatores que justificam a atual situação. No que se refere ao tratamento cirúrgico, a dificuldade na sua obtenção talvez evidencie de forma mais cruel essa realidade” (JUNIOR; TOMITA; KOS, 2005).

A demanda de pacientes candidatos às cirurgias eletivas, na maior parte dos casos, excede em muito a disponibilidade de recursos hospitalares, tanto em países em desenvolvimento quanto naqueles

economicamente desenvolvidos, tendo como consequência a criação de filas ou listas de espera para o atendimento posterior desses pacientes (DERRETT; PAUL; MORRIS, 1999; HADDAD et al., 2002; JACKSON; DOOGUE; ELLIOTT, 1999; NAYLOR et al., 1993).

O longo período de espera de um paciente em uma lista pode acarretar problemas tanto para o paciente e sua família, quanto também para o profissional médico, o hospital, o sistema de saúde público e enfim, na sociedade dependente deste sistema. Para o paciente, essa espera, além da angústia natural por não ter seu problema tratado de imediato, pode causar complicações, como o agravamento do seu estado inicial, levando, como acontece em muitos casos, até mesmo a morte. Para o médico e para o hospital, essa espera acarreta em maior complexidade dos procedimentos cirúrgicos necessários devido principalmente, à demora na intervenção inicial. Esse aumento de complexidade por sua vez, influi diretamente no aumento dos valores a serem investidos nos procedimentos e no acompanhamento pós-cirúrgico dos pacientes (HADDAD et al., 2002).

Para alavancar sua oportunidade de tratamento, pacientes estes se veem obrigados a apelar para que a justiça intervenha a seu favor, o que provavelmente acarretará o atraso da resolução de um problema de maior severidade, o qual deveria ser priorizado pelo sistema. Porém, como a instituição não possui um controle padronizado de sua lista de espera, a mesma fica impossibilitada de contestar a decisão judicial e é obrigada a acatá-la de imediato (BAHIA, 2014).

Assim, além de uma procura maior do que a oferta de tratamento, o sistema público de saúde também é obrigado a gerenciar uma sobrecarga de gastos no seu orçamento. Fato que, normalmente, implica em um novo problema que é a alteração da direção dos investimentos na saúde. Esse redirecionamento de recursos faz com que, nem todos os serviços de atendimento a sociedade recebam o que lhes seriam necessários para um pleno funcionamento. Resultando em longo prazo, num ciclo contínuo de problemas no sistema.

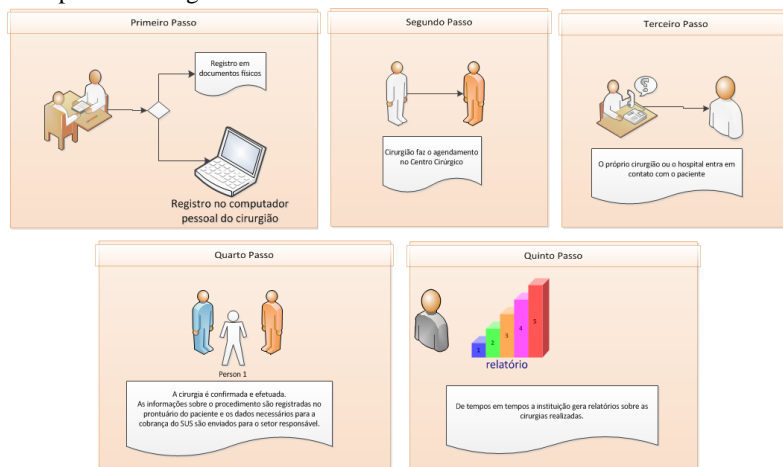
Outro problema atual nas listas de espera para cirurgias no Brasil, é a falta de transparência durante todo o processo. Quando se está no papel de consumidor de saúde o principal foco deve ser na qualidade dos

serviços e resultados para o paciente e para a sociedade. “O conceito de confiança cega no profissional de saúde ou instituição não é mais uma verdade aceita. A maré está mudando com a educação e a defesa do consumidor” (MORSE, 2008).

Nos dias de hoje, não é mais aceitável que os responsáveis pela prestação de serviços na área de saúde pública, não possuam as ferramentas necessárias para uma gestão plena da saúde. É saber, que pessoas sem acesso às informações necessárias, no momento oportuno, possam estar ficando para trás na espera por seus tratamentos.

O controle de listas de espera para cirurgias através de cadernos e planilhas internas de setores de hospitais, não cumprem mais com o seu papel organizacional. Não raramente, os administradores das instituições não possuem acesso a essas informações, que acabam ficando presas no nível operacional e com isso não são consideradas da forma como deveriam nos planejamentos organizacionais.

Figura 1 - Esquema representativo do atual funcionamento do controle de listas de espera de cirurgia em SC



Fonte: Próprio autor.

A Figura 1 permite observar que ao ser constatada a necessidade de um tratamento cirúrgico o paciente é encaminhado para um cirurgião especialista que comprovando a necessidade do procedimento, o insere

em sua lista particular de espera para cirurgia. Esta lista, na maioria dos casos, constitui-se de anotação em uma agenda ou mesmo de planilha eletrônica particular do cirurgião. O paciente, após a consulta, retorna para sua residência e é levado a aguardar um contato do especialista ou do hospital para o agendamento de sua cirurgia.

Quando da proximidade do procedimento, o cirurgião reserva uma sala do centro cirúrgico do hospital, repassando as informações acerca da cirurgia a ser efetuada. Tendo a confirmação da sala, o próprio cirurgião ou alguém da instituição busca contato com o paciente e o avisa sobre a data da cirurgia. Caso tudo ocorra conforme o esperado a cirurgia é efetuada. As informações sobre o procedimento (tipo de cirurgia, material utilizado e pessoal envolvido) são enviadas ao setor responsável da instituição. De tempos em tempos, a instituição gera relatórios sobre todos os procedimentos cirúrgicos efetuados. Estes relatórios são utilizados tanto para a cobrança junto ao sistema de saúde, quanto como controle interno (MATOS et al., 2005).

Principais problemas encontrados no processo atual apontado pela Figura 1:

1. Os gestores das instituições de saúde não possuem um controle unificado e constantemente atualizado da dimensão atual das listas de espera cirúrgicas;
2. Os dados das listas estão dispersos e facilmente sujeitos a extravios;
3. Ao paciente não é oferecido um meio para que acompanhe o seu progresso nesta lista. Impedindo-o de fazer a sua programação pessoal preparando-se para o procedimento;
4. Não existem parâmetros públicos pré-definidos que definam a prioridade de um procedimento em relação aos já agendados;
5. A transparência do processo é muito prejudicada;

Espera-se que um sistema especializado para a gestão eletrônica dessas listas de espera ofereça recursos para apoiar o processo de decisão dos cirurgiões e equipes envolvidas, atuando também com auxílio na

resolução de problemas derivados de conflitos de interesse e pressões de cunho jurídico ou político. Para tal, deve-se considerar o arcabouço de recursos oferecidos pela engenharia do conhecimento, o qual pode apoiar no processo de aplicação e avaliação de boas práticas relacionadas à instrumentalização do SUS, e em especial, na disponibilização de recursos computacionais para o apoio a tarefa de alocação ótima de pacientes em listas de espera cirúrgicas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As listas de espera para tratamentos cirúrgicos de doenças são um problema que ocorre mundialmente. Elas são um resultado dos descompassos entre a demanda e a oferta, quando o sistema de preços não é o mecanismo determinante da produção e do consumo dos bens e produtos em saúde. O excesso de demanda localizada ou no sistema como um todo, seja em momentos específicos ou de maneira permanente que incorre nas filas no SUS, pode ser determinado basicamente em três níveis (MARINHO, 2006):

- a) no nível governamental, que decide o tamanho do orçamento geral da saúde;
- b) no nível das autoridades individuais e das instituições médicas, científicas, jurídicas e empresariais atuantes no setor, que decidem os benefícios e custos das internações e determinam as respostas para as clássicas questões da economia: o que, como, de que forma, para quem, e especialmente no caso das filas, quando os procedimentos serão executados; e
- c) no nível dos profissionais de saúde, principalmente os médicos, que decidem quais são as necessidades clínicas dos pacientes.

Existe uma extensa literatura tratando especificamente sobre os impactos das listas de espera na qualidade do tratamento oferecido aos pacientes e nos custos adicionais acarretados pelo tratamento tardio. Globerman (1991), estimava à época que a demora no atendimento dos pacientes e os dias em que os especialistas mantinham-se parados poderia custar algo em torno de 0,2% do PIB de algumas províncias no Canadá.

Isso implicaria um custo de 2.900 dólares canadenses por paciente esperando na fila. Propper (1995), citado por Marinho (2004) estimava que, “no Reino Unido, o limite inferior dos custos da espera por tratamento nos hospitais atingia 650 milhões de libras esterlinas”.

Uma das abordagens verificadas que trata sobre o tema de custos relacionados a filas de espera, porém com um enfoque local, é o trabalho de Dulce Mori que relata a experiência obtida em uma organização do Ministério da Aeronáutica, onde através da reestruturação do Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME), obteve-se a extinção das filas para marcação de exames sem a ampliação do número de médicos nem mesmo de consultas médicas (MORI, 1999).

A cultura das filas predominante no sistema de saúde brasileiro infunde em seus usuários uma descrença em seu tratamento e, por conseguinte, nos profissionais e na gestão da saúde. As estatísticas existentes são insuficientes e incompletas, principalmente por que não contém os dados sobre os casos já atendidos e aqueles em atendimento, criando uma tendência para que a repercussão de fatos negativos se torne mais evidente do que todo o trabalho efetuado até o momento. (MARINHO, 2006)

Nesse contexto, a pesquisa se justifica pela originalidade na forma de abordagem ao problema das listas de espera no sistema de saúde, buscando um modelo de EC com utilização de ontologias de domínio, para a representação formal do conhecimento e um conjunto de parâmetros para ordenação e gestão dessas listas.

A criação de um modelo conceitual que, por formar-se através da aplicação em conjunto das melhores práticas de diferentes técnicas descritas na literatura para a análise e priorização de pacientes, pretende colaborar de maneira efetiva na tarefa de gerenciamento dos componentes que formam esse intrincado segmento do sistema público de saúde. Ainda serve como motivação deste trabalho, a possibilidade de, através da aplicação prática do modelo, a extração sistemática de dados e informações latentes do processo de gestão de listas de espera.

Esta pesquisa é componente de um projeto intitulado “Sistema de Conhecimento para gerenciamento de listas de espera para cirurgias no Sistema Único de Saúde”, selecionado na chamada pública FAPESC/MS-

DECIT/CNPq/SES-SC 003/2012 – PPSUS, que tem como objetivo criar um software protótipo aplicando o modelo de sistema de conhecimento elaborado neste trabalho para auxiliar a tarefa de tomada de decisão acerca da problemática de priorização de pacientes em listas de espera.

### 1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo tecnológico padronizado de suporte para tomadas de decisão, aos diversos agentes envolvidos no gerenciamento de listas de espera para tratamento cirúrgico no sistema público.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Levantar parâmetros para priorização de pacientes em listas de espera para cirurgias eletivas, que configurem consenso entre os especialistas;
- Criar uma ontologia de domínio para representar a aplicação de priorizações no campo das listas de espera cirúrgicas;
- Propor um modelo de implantação de sistemas baseados em conhecimento para a gestão de listas de espera cirúrgicas;
- Validar o modelo proposto através de sua aplicação prática.

### 1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA E A LINHA DE PESQUISA

Em sua origem a Engenharia do Conhecimento (EC) foi tratada como uma subárea da Inteligência Artificial com foco na construção de sistemas de conhecimento para a solução de problemas específicos. Ao considerar todo o contexto sistêmico organizacional das atividades intensivas em conhecimento a EC extrapolou esta visão. Tem-se agora que, a EC deve prover um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas que forneçam suporte à Gestão do Conhecimento (GC) a partir da

formalização e explicitação das atividades intensivas em conhecimento nas organizações (SCHREIBER et al., 2002).

A aderência do tema ao Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento dá-se visto que o mote principal da proposta é caracterizado pela pesquisa, tanto em literatura especializada quanto diretamente aos profissionais detentores do conhecimento, com o objetivo de desenvolver um modelo e ferramentas que formalizem e organizem a gestão do problema proposto.

A presente proposição adere aos conceitos preconizados pela engenharia do conhecimento segundo FENSEL, onde é tratado o conceito de PSM – Problem Solving Method que expõe sobre a maneira em que um conjunto de tarefas pode ser executado com o objetivo de alcançar uma meta usando um modelo de conhecimento como insumo (FENSEL et al., 1996).

Reforça ainda a ligação deste trabalho a área de concentração de Engenharia do Conhecimento o objetivo principal da pesquisa e os objetivos da área<sup>1</sup> do programa:

[...] Para tal, os objetivos da área de Engenharia do Conhecimento incluem a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas e ferramentas para a formalização, codificação e gestão do conhecimento; de métodos de análise da estrutura e processos conduzidos por profissionais em atividades de conhecimento intensivo; e a pesquisa e desenvolvimento de sistemas de conhecimento. [...]

## 1.5 ESCOPO DO TRABALHO

O desenvolvimento do Modelo de Sistema Baseado em Conhecimento proposto considera sua aplicação em tarefas de análise e

---

<sup>1</sup> Disponível em < <http://egc.ufsc.br/index.php/pt/egc-pos-graduacao/programa/areas-de-concentracao>>. Acesso em 10 de janeiro de 2015.



planejamento no contexto do Sistema Único de Saúde, abrangendo exclusivamente procedimentos cirúrgicos eletivos.

Como fontes de informação para o trabalho, serão utilizadas informações obtidas através da revisão bibliográfica e de entrevistas e questionários aplicados aos especialistas cirurgiões que atuam na rede pública de saúde da grande Florianópolis, através da utilização do método Delphi.

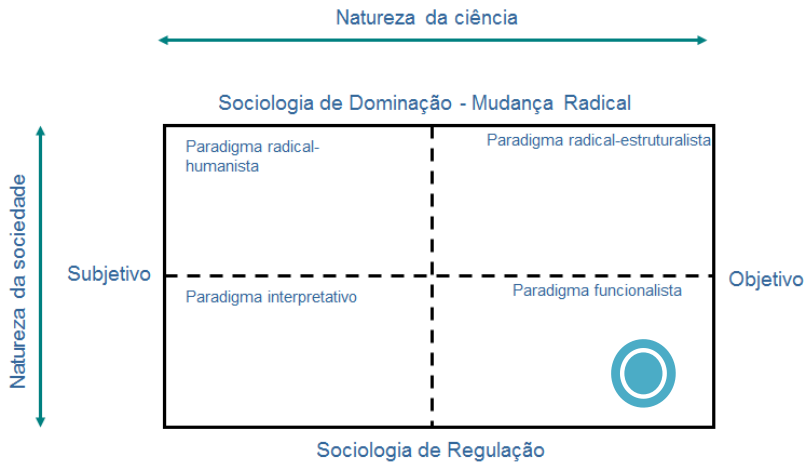
Esclarece-se que este trabalho não tem como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta computacional voltada ao usuário final. Também não faz parte dos objetivos deste, o desenvolvimento por completo de uma ontologia de domínio. Este conceito é utilizado unicamente como ferramenta para representar o domínio de aplicação do modelo proposto.

## 1.6 METODOLOGIA

Esta seção visa descrever a metodologia utilizada no trabalho a fim de classificá-lo dentre as diferentes visões de pesquisas com validade científica. Para Silva e Menezes (2005), “[...] pesquisa é um conjunto de ações propostas para encontrar a solução para um problema, que tem por base procedimentos racionais e sistemáticos”. Assim, quanto ao ponto de vista de sua natureza, este trabalho pode ser associado ao ramo das pesquisas aplicadas, mais precisamente daquelas descritas como tecnológicas. Caracterizadas por ter como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática seja em forma de produtos ou processos, com vistas a resolver problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Para tal, ela faz uso dos conhecimentos obtidos através da pesquisa básica, em conjunto com a utilização da tecnologia existente (SILVA; MENEZES, 2005).

Quanto aos paradigmas da classificação de Morgan (1980) esta dissertação se enquadra no quadrante funcionalista.

Figura 2 - Enquadramento da dissertação no quadrante de Morgan.



Para consecução dos objetivos desta pesquisa, foram adotados os seguintes passos metodológicos:

#### 1. Estudo do domínio do problema

Efetuuou-se um estudo detalhado sobre o atual panorama do gerenciamento das listas de espera cirúrgicas, buscando coletar as informações disponíveis nos sistemas de informações existentes, com acompanhamento dos processos e procedimentos utilizados atualmente para fins de especificação do sistema. Incluiu-se nesta etapa a revisão sistemática e exploratória da literatura e, sua complementação através de entrevistas com os especialistas da área.

#### 2. Aquisição do conhecimento

Nesta fase foram realizadas entrevistas com os cirurgiões, técnicos e especialistas da área para captura do conhecimento tácito empregado por eles nas tarefas rotineiras de agendamento de cirurgias, de modo a otimizar os recursos existentes. Tal tarefa exige grande habilidade por parte dos engenheiros do conhecimento, uma vez que boa parte do conhecimento não está ainda formalizado. Atividades relacionadas a esta etapa foram:

- Caracterização do problema gestão de cirurgias e identificação dos componentes envolvidos;
- Escolha das variáveis que definem a prioridade dos pacientes para realizar as cirurgias;
- Definição das formas de ranqueamento e graus de relevância das variáveis de priorização.

### 3. Formalização do conhecimento

Esta etapa deu-se através da classificação das variáveis e do estabelecimento da taxonomia, ou seja, estabelecimento das classes, subclasses, relacionamentos, propriedades e instâncias de informação com vistas à especificação da ontologia. Tal tarefa está fortemente ligada à padronização de termos e variáveis do domínio. É o primeiro passo no sentido do estabelecimento dos relacionamentos entre as variáveis no âmbito de tratamentos cirúrgicos.

### 4. Representação do conhecimento

A representação do conhecimento constitui-se numa forma conceitual que representa modelos de mundo capazes de descrever e fornecer explicações sobre os fenômenos observados; ela é fruto de um profundo processo analítico do domínio e busca refletir uma visão consensual sobre a realidade que se pretende representar (HIGUCHI, 2012).

## 1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este documento está dividido em seis capítulos distribuídos em conformidade com a sequência apresentada a seguir.

No primeiro capítulo é feita uma apresentação geral e contextualização da pesquisa desenvolvida. Estão expostas as razões que levaram à escolha do tema e à sua problematização, bem como os objetivos da pesquisa, suas limitações e escopo, além dos aspectos e procedimentos metodológicos que a embasam.

O capítulo 2 aborda o processo de revisão sistemática da literatura e a aplicação de seus resultados como ponto de partida para a criação dos questionários direcionados aos especialistas. Ainda, são explicitados os procedimentos adotados através do método Delphi para a definição das variáveis de priorização de pacientes frente à realidade local.

No terceiro capítulo, dá-se a apresentação e a fundamentação teórica acerca das tecnologias e metodologias utilizadas para o desenvolvimento do Modelo de Engenharia do Conhecimento.

No Capítulo 4 é apresentada a proposta de um modelo de engenharia do conhecimento para auxiliar e padronizar a gestão de listas de espera para cirurgias eletivas no sistema público de saúde.

O Capítulo 5 apresenta a validação do modelo formulado, com a descrição da aplicação prática experimental do estudo.

No Capítulo 6 são expostas as conclusões do trabalho e as recomendações para trabalhos futuros.

## 2 LISTAS DE ESPERA NO SETOR DE SAÚDE

### 2.1 INTRODUÇÃO

Visando descobrir as abordagens e metodologias utilizadas e descritas na literatura acerca do problema do período de espera para tratamentos cirúrgicos nos sistemas de saúde públicos, foi efetuada uma revisão sistemática e exploratória da literatura descrita no item 2.2 deste trabalho. Em sequência no item 2.3, aborda-se sobre as realidades de diferentes países e soluções propostas por especialistas destes locais. Já no item 2.4 se expõe os parâmetros de priorização de pacientes encontrados nas diferentes fontes e sua forma de aplicação prática. Por fim, no item 2.5 são feitas as considerações sobre os resultados da revisão da literatura efetuada.

### 2.2 REVISÃO SISTEMÁTICA E EXPLORATÓRIA DA LITERATURA

Tinha-se quando do início da revisão sistemática o objetivo de averiguar a existência de trabalhos semelhantes com o objeto deste e suas formas de abordagem ao problema. Ainda, buscava-se referências a variáveis de priorização de pacientes validadas através de métodos aceitos cientificamente.

#### 2.2.1 BASES DE DADOS E ESTRATÉGIA DE BUSCA

Os descritores utilizados para a busca de artigos foram *surgery waiting lists* e *surgery waiting time*. As bases de dados consultadas foram PUBMED, Scopus, ScienceDirect e Web of Science. O período de pesquisa incluiu estudos publicados entre janeiro de 2003 até dezembro

de 2013 (nos 10 últimos anos) nas línguas Portuguesa, Inglesa e Espanhola. A revisão foi realizada durante o período de Novembro de 2013 a janeiro de 2014.

### 2.2.2 TIPOS DE ESTUDOS INCLUÍDOS

Artigos completos, incluindo de revisões sistemáticas e projetos em andamento, livros e resumos.

### 2.2.3 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Tabela 1 - Bases de Dados Consultadas, Modelo das Pesquisas e Resultados

Base de Dados	Código da Pesquisa	Artigos que correspondam a busca	Duplicatas	Artigos Selecionados
<b>PubMed</b>	((surgery waiting lists[Title/Abstract]) OR surgery waiting time[Title/Abstract]) OR surgery waiting times[Title/Abstract] <sup>2</sup>	13	0	4
<b>ScienceDirect</b>	pub-date > 2002 and pub-date < 2014 and TITLE-ABSTRACT(surgery waiting lists) or TITLE-ABSTRACT-	401	3	22

<sup>2</sup> Na base de dados PubMed, a filtragem de datas é efetuada em um segundo momento, após a exibição dos resultados da pesquisa por palavra chave.

	KEY(surgery waiting time)			
<b>Scopus</b>	( TITLE-ABS-KEY ( surgery waiting lists ) OR TITLE-ABS-KEY ( surgery waiting time ) ) AND PUBYEAR > 2002 AND PUBYEAR < 2014	2575 Após refinamentos: 1720 <sup>3</sup>	80	18
<b>Web of Science</b>	Título=(surgery waiting lists) OR Tópico=(surgery waiting lists) OR Título=(surgery waiting time) OR Tópico=(surgery waiting time)	1826 Após refinamentos: 1530 <sup>4</sup>	261	3

<sup>3</sup> Devido a quantidade de resultados obtidos na pesquisa inicial da base de dados Scopus, optou-se por um maior refinamento na pesquisa, adicionando os seguintes filtros: Apenas artigos completos; Áreas de Conhecimento Medicine, Nursing, Health Professions, Social Sciences. Código da pesquisa: ( TITLE-ABS-KEY ( surgery waiting lists ) OR TITLE-ABS-KEY ( surgery waiting time ) ) AND SUBJAREA ( mult OR medi OR nurs OR vete OR dent OR heal OR mult OR arts OR busi OR deci OR econ OR psyc OR soci ) AND PUBYEAR > 2002 AND PUBYEAR < 2014

<sup>4</sup> Devido a quantidade de resultados obtidos na pesquisa inicial da base de dados Word of Science, optou-se por um maior refinamento na pesquisa, adicionando os seguintes filtros: Apenas artigos completos ou livros. Código da pesquisa: Título=(surgery waiting lists) OR Tópico=(surgery waiting lists) OR Título=(surgery waiting time) OR Tópico=(surgery waiting time)Refinado por: Tipos de documento=( ARTICLE OR BOOK) AND Idiomas=( ENGLISH OR SPANISH OR PORTUGUESE )

Ao final, foram selecionados 47 artigos considerados relevantes para a pesquisa levando em consideração o conteúdo exibido em seus títulos, palavras chave e resumos.

A realização da metanálise não foi possível devido à heterogeneidade de intervenções e desfechos entre os estudos impossibilitando uma comparação. Assim, foi feita a leitura individual dos textos, ranqueando os artigos conforme seu grau de ligação ao assunto principal do projeto onde, uma nota 5 equivale a artigos com alto grau de correlação e 0 a um grau nulo de correlação. Os critérios levados em conta para essa análise foram:

- O artigo possui metodologia adequada? (0,5)
- O trabalho utiliza ambiência real? (0,5)
- A constituição da equipe da pesquisa contempla especialistas cirurgiões? (1,0)
- O artigo analisa as listas de espera cirúrgicas levando em conta parâmetros de priorização com potencial para discretização? (1,0)
- O artigo contempla um modelo completo e validado? (1,0)
- O modelo proposto é adotado em ambiente real com resultados positivos? (1,0)

A partir da aplicação dos critérios acima descritos obteve-se ao final da revisão sistemática da literatura 3 artigos com avaliação máxima, 2 artigos com nota 4, 7 textos com nota 3, 4 com nota 2, 9 com nota 1 e 22 sem relevância direta ao tópico da pesquisa. Os artigos selecionados, bem como sua data de publicação e país de origem podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Artigos Selecionados Através da Revisão Sistemática da Literatura

<b>Título do Artigo</b>	<b>Data Publicação/País</b>	<b>Nota Atribuída</b>
<b>A model to prioritize access to elective surgery on the basis of clinical urgency and waiting time.</b>	2009 / Itália	5



<b>Prioritizing surgical waiting lists</b>	2008 / Itália	5
<b>Developing a universal tool for the prioritization of patients waiting for elective surgery</b>	2013 / Espanha	5
<b>Priorización de pacientes en cirugía bariátrica: índice de riesgo</b>	2004/ Espanha	4
<b>Developing priority criteria for hip and knee replacement: Results from the Western Canada Waiting List Project</b>	2003 / Canadá	4
<b>Waiting for scheduled services in Canada: Development of priority-setting scoring systems</b>	2003 / Canadá	3
<b>Discrete-Event Simulation Applied to Analysis of Waiting Lists. Evaluation of a Prioritization System for Cataract Surgery</b>	2008 / Espanha	3
<b>Explicit rationing of elective services: implementing the New Zealand</b>	2005 / Nova Zelândia	3
<b>Methods for studying adverse events on surgical wait lists</b>	2006 / Canadá	3
<b>An evaluation of strategies to reduce waiting times for total joint replacement in Ontario.</b>	2008 / Canadá	3
<b>NIKE: A new clinical tool for establishing levels of indications for cataract surgery</b>	2006 / Suécia	3
<b>he concept of surgical operating list 'efficiency': A formula to describe the term</b>	2007 / Reino Unido	3
<b>The acceptability of waiting times for elective general</b>	2007 / Holanda	2

<b>surgery and the appropriateness of prioritising patients</b>		
<b>Study to establish a system for arranging patients in order of priority on a waiting list for varicose vein surgery [Estudio para el establecimiento de un sistema de priorización de pacientes en lista de espera para cirugía de varices]</b>	2008 / Espanha	2
<b>Waiting list management: Priority criteria or first-in first-out? A case for total joint replacement</b>	2009 / Espanha	2
<b>Prioritizing patients on waiting list for cataract surgery: Preference differences among citizens [Priorización de pacientes en lista de espera para cirugía de cataratas: Diferencias en las preferencias entre ciudadanos]</b>	2006 / Espanha	2
<b>Priority setting and cardiac surgery: a qualitative case study.</b>	2007 / Canadá	1
<b>Criterios para priorizar a pacientes en lista de espera para procedimientos quirúrgicos en el Sistema Nacional de Salud</b>	2009 / Espanha	1
<b>Waiting for elective surgery: a qualitative analysis and conceptual framework of the consequences of delay</b>	2005 / Holanda	1
<b>Waiting for surgery; living a life on hold—a continuous</b>	2005 / Suécia	1

<b>struggle against a faceless system</b>			
<b>Instrumentos económicos para la priorización de pacientes en lista de espera: la aplicación de modelos de elección discreta</b>	2008 / Suécia		1
<b>An elective surgery scheduling problem considering patient priority</b>	2010 / Estados Unidos		1
<b>Health economic modeling to support surgery management at a Swedish hospital</b>	2009 / Suécia		1
<b>Gestión clínica de la lista de espera en un servicio de cirugía general</b>	2002 / Espanha		1
<b>Shooting arrows in the dark: The policies and practices of waitlist management in Canada</b>	2005 / Canadá		1

### 2.3 AS LISTAS DE ESPERA CIRÚRGICAS NA LITERATURA

As listas de espera no setor de saúde vêm sendo temas de trabalhos e pesquisas há mais de duas décadas, porém ainda não é possível encontrar um consenso quanto a sua gestão e das possibilidades de sua extinção do cotidiano dos sistemas de saúde (MARINHO, 2006).

Alguns países como o Canadá, durante a década de 90 e início dos anos 2000, utilizavam o tamanho das filas de espera como indicador do investimento necessário para as diferentes áreas da saúde. Porém, um estudo motivado pela busca dos fatores do descontentamento da população quanto aos serviços de saúde prestados pelo governo, ressaltou que o próprio conceito de lista de espera deveria ser revisto, uma vez que inexistia consenso até mesmo sobre quando o prazo de espera deve começar a ser computado, ou sobre a extensão das listas de espera naquele país (MARINHO, 2006; SANMARTIN et al., 2000).

Estes fatores, associados à falta da criação e adoção de medidas padronizadas, capazes de avaliar consensualmente a prioridade dos pacientes, relativos aos serviços para os quais existem listas de espera, contribuem ainda mais para o aumento sem controle do tempo demandado para o atendimento e resolução do problema.

É essencial que os termos-chave de priorização de casos sejam claramente definidos. Encontram-se propostas onde a ordem de prioridade dos pacientes é definida em graus de severidade ou na extensão do sofrimento pessoal, na existência de limitações para o exercício de atividades ou em risco de morte. A urgência pode ser tomada como uma relação entre benefícios esperados pelo tratamento, o histórico de progressão do problema, a qualidade de vida a que o paciente se sujeita, levando ou não em conta os fatores sociais do mesmo (HADOR; PROJECT\*, 2000).

Nos sistemas de saúde financiados com recursos públicos, a combinação de recursos restritos e demandas cada vez maiores tem levado os formuladores de políticas, tentando resolver este problema, a agir mais diretamente do que no passado. Isto pode ser exemplificado pela experiência de Oregon, Holanda, Nova Zelândia, Suécia e Reino Unido. Em cada um desses sistemas, os gestores políticos têm tomado a iniciativa de estabelecer prioridades de forma mais explícita (CHRIS, 1997). Um exemplo claro dessa tendência é que em agosto de 2006, o presidente Bush assinou uma ordem executiva que dirigiu agências federais a administrar ou patrocinar programas de saúde federais para:

- Aumentar a transparência em termos de qualidade, divulgando informações sobre os padrões de qualidade de atendimento de clínicas, hospitais, médicos e outros profissionais da saúde;
- Estimular a adoção de tecnologias de informação padronizadas para a saúde;
- Fornecer opções que promovam a qualidade e a eficiência nos cuidados de saúde. Isso direciona as agências federais à identificação e desenvolvimento de abordagens que promovam a alta qualidade e a eficiência nos atendimentos (MORSE, 2008)

Estudos que abordam o tema das listas de espera apontam que “o trabalho feito até agora pode ser comparado a um exercício de

aprendizagem política em que os especialistas têm experimentado uma série de abordagens e ajustado o curso várias vezes no processo” (CHRIS, 1997), abrindo caminho a novos estudos que como este proposto, venha a oferecer novos métodos de trabalho na gestão desta questão tão sensível dos sistemas de saúde públicos e privados.

## 2.4 CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO DE PACIENTES E SUA APLICAÇÃO

Como já mencionado anteriormente neste capítulo, em países que possuem sistemas de saúde com financiamento público, as listas de espera têm sido constantemente temas de debates políticos, acentuando-se ainda mais neste momento de recentes cortes de orçamentos implementados principalmente em países da união europeia. Ademais, é destaque a crescente pressão para a implementação de uma solução de gestão do racionamento de cirurgias realmente equitativa e baseada nas necessidades do paciente, em contraponto a atual baseada em processos (DEW et al., 2005; HADOR; PROJECT\*, 2000; SOLANS-DOMÈNECH et al., 2013). Por esta razão, a pesquisa em busca da criação e implementação de critérios para definir a prioridade de um paciente está em foco crescente (CURTIS et al., 2007).

Os países mais profundamente afetados pelas medidas de austeridade recentes, como a Espanha e Itália estão relutantes em publicar dados refinados sobre a realidade da saúde atual, oferecendo comparações históricas ou entre regiões. Como exemplo, no ano de 2013 os dados nacionais oficiais divulgados sobre pacientes em lista de espera da Espanha e, em particular, da Catalunha, não permitem que conclusões diretas sobre o impacto que as medidas de austeridade estão a ter sobre os tempos de espera para os pacientes (SOLANS-DOMÈNECH et al., 2013).

Na Catalunha (Espanha), o seguro público de saúde (CatSalut) mostrou-se disposto a mudar o atual método de organização das listas de espera para cirurgia eletiva. O novo modelo seria baseado na troca do sistema baseado em procedimentos (priorização de procedimentos cirúrgicos através da fixação de garantias de tempo de espera) para um sistema universal com base nas necessidades do paciente e dos possíveis

benefícios esperados da cirurgia. Em outras palavras, o sistema ou ferramenta deve possuir critérios e pesos comuns para todos os pacientes e intervenções cirúrgicas e, com base em uma escala de contagem linear, considerar tanto critérios clínicos, funcionais e sociais (SOLANS-DOMÈNECH et al., 2013).

O desenvolvimento de instrumentos de priorização também tem sido tema de pesquisas e estratégias de governo em países como Nova Zelândia, Canadá e Reino Unido, entre outros, para gerenciar listas de espera de acordo com as necessidades do paciente e os resultados esperados do procedimento cirúrgico (MACCORMICK; COLLECUTT; PARRY, 2003).

## 2.5 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Tem-se claramente descrito na literatura que um dos principais fatores a favor do desenvolvimento de sistemas para gestão de listas de espera para cirurgias eletivas é a transparência, através da inclusão de critérios de priorização explícitos e não arbitrários, que levem em conta além das características da doença os benefícios esperados do tratamento e aspectos sociais dos pacientes.

Essa alteração de paradigma envolve o uso de ferramentas de auxílio na manutenção de índices de prioridade, que são meios para gerir o acesso dos pacientes aos serviços de cirurgia eletiva. O desenvolvimento dessas ferramentas tem-se mostrado um processo custoso tanto na questão financeira quanto no tempo demandado e, apesar disso, o principal foco das pesquisas existentes tem sido atuar em procedimentos cirúrgicos específicos.

No próximo capítulo serão elencados os conceitos e ferramentas que foram utilizados neste trabalho como meios para o desenvolvimento de um modelo para o desenvolvimento de uma ferramenta para gestão de listas de espera para cirurgias eletivas.

### 3 CONCEITOS E FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DO CONHECIMENTO

#### 3.1 A ENGENHARIA DO CONHECIMENTO

Estão dentre os objetivos da Engenharia do Conhecimento investigar e propor modelos, estabelecendo dentro do contexto sistêmico, metodologias, métodos e ferramentas para atividades intensivas em conhecimento, atendendo assim como suporte para a gestão do conhecimento organizacional. Os modelos da EC são definidos basicamente em dois níveis: o nível do conhecimento que tem como mote a compreensão dos modelos pelas pessoas e o nível simbólico busca a mecanização deste modelo voltado para a eficiência na máquina.

Ao propor um modelo de conhecimento é necessário primeiramente definir o que entende-se por tal e quais são suas características. Segundo apontado por Rautenberg, Todesco e Steial (2010) apud Devedzic (2002), Kiryakov (2006), Lacasta et al. (2006) e Brazhnik (2007):

“[...] um modelo de conhecimento deve representar os conceitos e fenômenos de um domínio particular de interesse. Por sua vez, um modelo de conhecimento pode ser formalizado computacionalmente através de ontologias, agrupando conceitos relevantes, definindo as relações entre conceitos e permitindo a exploração do conhecimento”.

Baseando-se nesta definição de modelo de conhecimento e tendo como premissa que o mesmo pode ser formalizado através da utilização de ontologias, aclara-se o objetivo inicial deste trabalho em formalizar o domínio da tarefa intensiva em conhecimento de priorização de pacientes que aguardam por cirurgias eletivas dentro do sistema público de saúde. Esta formalização dá-se através da aplicação de uma ontologia de domínio para mapeamento dos agentes e consonância de definições acerca dos parâmetros envolvidos.

### 3.2 ONTOLOGIAS

O termo ontologia tem sua base original na Filosofia e pode ser tomado segundo Ribeiro Junior (2010) como “uma teoria da natureza e relações do ser, na qual as substâncias interagem de várias maneiras para produzir objetos que diferem em propriedades como quantidade, qualidade, tempo, posição e condição de ação”. Mais recentemente, as ontologias foram estendidas à representação de conhecimento na Ciência da Computação onde Gruber (1993, p. 199) define uma ontologia como “uma especificação explícita de uma conceitualização”. Mais tarde conforme apontado por Rautenberg, Todesco e Steial (2010), Borst (1997, p. 12) estende esta definição, ao incluir a perspectiva de colaboração, redefinindo uma ontologia como “uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada”. Este conceito amplamente aceito nos estudos da área, foi detalhado em um trabalho posterior de Studer, Benjamins e Fensel (1998, p. 184) da forma que segue:

‘Conceitualização’ refere-se a um modelo abstrato de algum fenômeno no mundo por identificar conceitos relevantes daquele fenômeno. ‘Explícito’ significa que o tipo de conceito usado e as restrições para seu uso são explicitamente definidos. [...] ‘Formal’ refere-se ao fato de que a ontologia deve ser legível por computador, o que exclui a linguagem natural. ‘Compartilhado’ reflete a noção de que uma ontologia captura conhecimento consensual, ou seja, que não é particular a um indivíduo, mas é aceito por um grupo.

Buscando caracterizar o uso do termo ontologia dentro do contexto da EC Ribeiro Junior (2010, p. 106-107), evidencia a descrição dada por Guarino (1998):

Uma ontologia é uma teoria lógica sobre o significado pretendido de um vocabulário formal<sup>5</sup> com um compromisso ontológico para uma conceitualização específica do mundo real. Os modelos projetados de uma linguagem lógica que usa este vocabulário são restritos por este compromisso

---

<sup>5</sup> O autor acrescenta uma nota afirmando que por vocabulário entende-se não somente um léxico pré-definido, mas, por exemplo, um protocolo de comunicação entre agentes.



ontológico. Uma ontologia reflete indiretamente este compromisso (e a conceitualização subjacente) pela aproximação destes modelos.

Em complemento, Gómez-Pérez (1999), em sua definição de ontologia relata informações acerca de sua construção, ao toma-la como um conjunto de termos ordenados hierarquicamente para descrever um domínio que pode ser usado como um esqueleto para uma base de conhecimento.

Esse ponto de vista caracteriza as diferenças e ligações entre uma ontologia e uma base de conhecimento. Temos então que uma ontologia compõe uma estrutura através da qual se torna possível a construção de uma base de conhecimento. Como exposto por Lopes (2011), a ontologia descreve um determinado domínio de conhecimento através do emprego de um conjunto de conceitos e termos, enquanto a base de conhecimento usa estes termos para descrever uma determinada realidade momentânea. Caso esta realidade se modifique, a base de conhecimento também será modificada; porém a ontologia permanecerá inalterada, enquanto o domínio seja o mesmo.

A utilização de uma ontologia sobre uma determinada fonte de dados possibilita uma compreensão de um domínio compartilhando entre pessoas e sistemas, adicionando estruturas semânticas a esta fonte, melhorando o processo de extração de informação, representação e intercâmbio do conhecimento. Um dos principais aspectos da construção de uma ontologia é a familiarização com o domínio, pelo qual se aproxima do objetivo de permitir o completo entendimento sobre o problema, através da consulta às diferentes fontes de conhecimento disponíveis (ALMEIDA, 2007; CECI, 2010; LOPES, 2011).

### **3.2.1 Características e Tipos de Ontologia**

Embora as ontologias não apresentem sempre as mesmas estruturas, existem componentes fundamentais comuns presentes na grande maioria delas: classes (organizadas em uma taxonomia), relações (representam o tipo de interação entre os conceitos de um domínio), axiomas (usados para modelar sentenças sempre verdadeiras) e instâncias (utilizadas para representar elementos específicos, ou seja, os próprios dados) (ALMEIDA; BAX, 2003; GRUBER, 1993).

Conforme apontam Almeida e Bax (2003), as ontologias podem ser classificadas através de diferentes formas: relacionando-as à sua função (MIZOGUCHI; VANWELKENHUYSEN; IKEDA, 1995), ao grau de formalismo de seu vocabulário (USCHOLD; GRUNINGER, 1996), à sua aplicação (USCHOLD; JASPER, 1999) e à estrutura e conteúdo da conceitualização (HAAV; LUBI, 2001; VAN HEIJST; SCHREIBER; WIELINGA, 1997).

Cada classificação das apontadas acima possui particularidades que as delimitam em grupos menores com características mais semelhantes entre si. Em relação a classificação segundo a função das ontologias, pode-se categorizá-las como (GUARINO, 1997; GUIZZARDI, 2000):

### **Ontologias Genéricas**

São ontologias que descrevem conceitos mais amplos, como elementos da natureza, espaço, tempo, objetos, eventos, processos ou ações, independente de um problema específico ou domínio particular. Trabalhos que fazem uso das ontologias genéricas procuram construir teorias básicas acerca do mundo, de forma abstrata, capazes de serem aplicadas em qualquer domínio utilizando-se para tal do conhecimento de senso comum.

### **Ontologias de Domínio**

São ontologias utilizadas para descrever conceitos e vocabulários pertencentes a domínios restritos, pode-se ter que este tipo de ontologia é geralmente construída para representar um “micromundo”.

### **Ontologias de Tarefas**

Expressam conceitos sobre tarefas ou atividades genéricas aplicadas na resolução de problemas, independentemente do domínio em que ocorram (processo de diagnósticos ou vendas, por exemplo).

### **Ontologias de Aplicação**

As Ontologias de Aplicação são utilizadas para descrever os conceitos de domínios específicos quando ligados a uma tarefa também específica. Podem ser tomadas como especializações dos termos das ontologias de domínio e de tarefa. Estes conceitos correspondem as regras aplicadas a entidades do domínio enquanto executam determinada tarefa.

## **Ontologias de Representação**

Explicam as conceitualizações que suportam os formalismos de representação do conhecimento, ou seja, definem as primitivas de representação - como frames, axiomas, atributos e outros - de forma declarativa.

Outra forma de classificação das ontologias se dá através do seu grau de formalismo, pelo qual podem ser categorizadas em (ALMEIDA; BAX, 2003):

- altamente informais - expressas de forma livre em linguagem natural;
- semi-informais - quando expressas em linguagem natural de forma restrita e estruturada;
- semi-formais - expressas em linguagem artificial definida formalmente;
- rigorosamente formais - onde os termos são definidos com semântica formal, teoremas e provas.

Com relação a sua aplicação as ontologias podem ser (ALMEIDA; BAX, 2003):

- de autoria neutra - quando, por exemplo, um aplicativo é descrito em uma única língua e depois convertido para o uso em diversos sistemas, reutilizando-se as informações;
- como especificação - baseada em uma ontologia de domínio, que é utilizada para documentação e manutenção no desenvolvimento de softwares;
- de acesso comum a informação - quando, por exemplo, um vocabulário é inacessível e a ontologia torna a informação possível de ser entendida, proporcionando conhecimento compartilhado dos termos.

Finalmente, a classificação das ontologias quanto ao seu conteúdo dá-se da seguinte forma (ALMEIDA; BAX, 2003):

- terminológicas - quando representam termos que serão utilizados para modelar o conhecimento de um domínio específico;

- de informação - que especificam, por exemplo, a estrutura de registros de um banco de dados;
- de modelagem de conhecimento - que especificam as conceitualizações do conhecimento;
- de aplicação - que contém as definições necessárias para modelar conhecimento em uma aplicação;
- de domínio - que expressam conceitualizações que são específicas em um domínio;
- genéricas - que definem conceitos genéricos e comuns a várias áreas do conhecimentos;
- de representação - que explicam as conceitualizações que estão por trás dos formalismos de representação do conhecimento.

### 3.3 MÉTODO DELPHI

#### 3.3.1 Conceito e Características

O método Delphi foi criado com o objetivo inicial de servir como técnica para aprimorar o uso da opinião de especialistas na previsão tecnológica. Na metodologia desenvolvida, isto era feito através do estabelecimento de três condições básicas: a manutenção do anonimato dos respondentes, a tabulação estatística da distribuição dos resultados, e o feedback de respostas ao grupo para avaliação nas rodadas subsequentes (MARTINO, 1993; WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Segundo Kayo e Securato (1997) apud Linstone e Turoff (1975, p.3), o Delphi é “um método para estruturar um processo de comunicação grupal de maneira que o processo é efetivo em permitir a um grupo de indivíduos, como um todo, lidar com um problema complexo.” Esta é uma definição muito abrangente e pouco ilustrativa. Segundo os próprios autores, isso se fazia necessário em função da infinidade de variações que o método pode apresentar.

Em suma, o método Delphi envolve a aplicação de questionários interativos a um grupo de peritos ao longo de várias rodadas. No intervalo de cada rodada são efetuadas avaliações estatísticas das respostas obtidas e o resultado é utilizado na compilação de novos questionários que, por

sua vez, retornam ao grupo. A evolução em direção a uma opinião consensual obtida no processo representa uma afirmação do julgamento intuitivo de um grupo de especialistas sobre tendências. O método Delphi baseia-se no uso estruturado do conhecimento, somado a experiência e criatividade de um conjunto de especialistas, tendo com suposição que o julgamento coletivo, quando adequadamente organizado e estruturado, possui um nível de confiança maior que a opinião de um só indivíduo (KAYO; SECURATO, 1997; WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

A escolha do método Delphi frente a outras metodologias dá-se justamente pelas características do estudo: ausência de dados históricos, abordagem interdisciplinar e horizontalmente dispersa dentro da área médico-cirúrgica.

### **3.3.2 Aplicação do método Delphi**

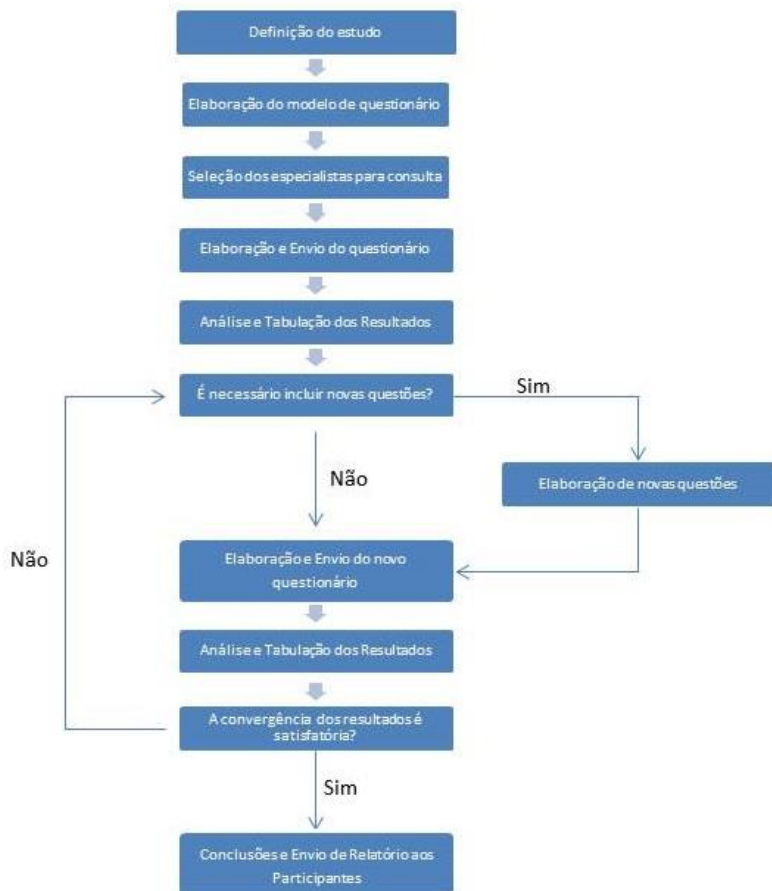
O método Delphi possui como características identificadoras a troca de informações e opiniões entre os inquiridos, mantendo-se o anonimato das respostas e a possibilidade de revisão de opiniões diante dos argumentos expostos pelos demais agentes do grupo de entrevistados, através de uma representação estatística das respostas obtidas em cada rodada de questionamentos. Caso estes conceitos não sejam atendidos, a pesquisa não pode ser caracterizada como aplicação da técnica Delphi. Da mesma forma, a realização de apenas uma única rodada de questionamentos, por não possibilitar a interação de opiniões em busca de consenso, descaracteriza a aplicação da metodologia (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Para a aplicação do método Delphi faz-se necessária uma definição objetiva do estudo e dos tipos de resultados desejados. Assim, o coordenador ou equipe coordenadora do estudo deve ter conhecimento amplo e atualizado do tema, consultando especialistas e fazendo uso da literatura técnica disponível para só então estruturar um primeiro modelo de questionário.

A sequência das atividades envolvidas na execução do método Delphi nesta pesquisa é ilustrada na

**Figura 3.**

Figura 3 - Passos aplicados no método Delphi



### 3.4 MÉTODO DA PREFERÊNCIA DECLARADA

A análise quanto às decisões e comportamentos dos indivíduos quando apresentados a alternativa de escolhas é um problema bastante complexo. Esta análise tem a importante função de coletar e quantificar dados comportamentais necessários à aplicação dos modelos matemáticos. Dentre as técnicas passíveis para este uso, destacam-se as técnicas convencionais de Preferência Revelada e de Preferência Declarada (MARQUES, 2003).

**Preferência Revelada**, é uma técnica convencionalmente utilizada para a previsão de comportamento e análise de preferência baseada em dados obtidos por observação direta ou através de questionamentos acerca de situações reais. Ou seja, os modelos nesta técnica são elaborados através de observações de diferentes indivíduos em um intervalo no tempo, pelas quais pode-se determinar matematicamente a conduta dos mesmos com o passar do tempo em relação a uma determinada variável. A principal característica método é a de fornecer somente uma observação (dado) por indivíduo (FREITAS, 1995; MARQUES, 2003).

A Técnica de **Preferência Declarada**, empregada no presente trabalho, é baseada em entrevistas pelas quais se apresenta ao entrevistado um determinado número de situações hipotéticas que se assemelhem ao máximo da realidade. O entrevistado, diante das opções representadas através da forma de cartões, escolherá a melhor opção entre as oferecidas. Em sequência, pede-se a escolha da segunda melhor opção entre as apresentadas, e assim sucessivamente, resultando por fim, na ordenação dos referidos cartões. Todas as escolhas por ordem de preferência serão utilizadas como informação na alimentação dos modelos matemáticos. Através desta técnica é possível desenvolver modelos matemáticos que representem a forma de decisão dos indivíduos (MARQUES, 2003).

Entre os principais fatores que determinaram a utilização neste trabalho do método de Preferência Declarada em detrimento da Preferência Revelada podem ser apontados:

- A necessidade que a técnica de Preferência Revelada apresenta da elaboração de pesquisas muito amplas e que para sua

execução seria necessário o acompanhamento constante por um certo período de cada especialista;

- A alta correlação entre as variáveis explanatórias, tornando a estimação dos parâmetros que refletem as relações de troca, uma tarefa estatisticamente complicada;
- A possibilidade oferecida pela técnica de Preferência Declarada de analisar cenários hipotéticos, estudando novas situações ou mesmo introduzindo variáveis que não fazem parte do conjunto atual de alternativas;
- Atributos que não podem ser facilmente quantificados podem ser incorporados na análise.

### **3.4.1 Modelo Analítico**

Para Johnson e Wichern (2007), pesquisa científica é um processo de aprendizado interativo. Ao se ter como objetivo a explicação de fenômeno social ou físico, deve-se especificá-lo e então, testar essa especificação através da coleta de dados. Por sua vez, a análise destes dados coletados irá sugerir uma explanação modificada do fenômeno. Ao longo deste processo de aprendizado interativo, variáveis podem ser adicionadas ou retiradas do estudo.

De acordo com (MONTENEGRO et al., 2010) apud Royston e Sauerbrei (2008), uma das possibilidades mais importantes oriunda de análises de dados coletados em experimentos ou observações bem controlados, seria a predição. A predição permite que, partindo-se do comportamento ou valor de variáveis ditas preditoras (Variáveis Independentes), através da criação de modelos lineares ou não lineares, prever-se o comportamento da(s) variável(eis) dita(s) dependente(s) (Variáveis Dependentes). É neste contexto, que a análise de regressão se insere, como uma poderosa ferramenta de análise, que permite a implementação de tal ação.

Ainda segundo (MONTENEGRO et al., 2010) apud Royston e Sauerbrei (2008), um bom modelo deve ser “[...] satisfatório e interpretável do ponto de vista da matéria em estudo, robusto com respeito a mínimas variações dos dados presentes, preditivo em novos dados e, parcimonioso”. A proposição de um modelo analítico deve levar em conta



dois principais objetivos: O da predição, onde o ajuste do modelo e o erro médio são os principais critérios de adequação e o da explanação, onde o interesse recai em tentar identificar preditores dominantes e discernir a relação entre as variáveis independentes e a saída. É razoável a tentativa de sempre manter o modelo o mais simples possível, sem no entanto, perder sua adequação ao domínio de estudo.

### **3.4.2 Regressão Logística**

Na regressão logística os estimadores são obtidos pelo método da Máxima Verossimilhança e, com base na função de verossimilhança, podem ser apresentadas diversas estatísticas que são utilizadas na avaliação do modelo e em testes de hipóteses.

Nos modelos onde é possível empregar a regressão linear simples ou múltipla, a variável dependente  $Y$  deve ser uma variável aleatória de natureza contínua. No entanto, existem casos em que a variável dependente é qualitativa e representada por duas ou mais categorias, ou seja, admite dois ou mais valores. Neste caso, o método dos mínimos quadrados (regressão linear) não oferece estimadores plausíveis (FIGUEIRA, 2006).

Os possíveis valores (ou categorias) assumidos pela variável dependente podem possuir natureza nominal ou ordinal. Natureza ordinal significa que existe uma ordem natural entre as possíveis categorias inserindo-se assim no contexto da Regressão Logística Ordinal. Caso não exista a ocorrência de uma ordem entre as possíveis categorias da variável dependente, assume-se o contexto da Regressão Logística Nominal (FIGUEIRA, 2006).

Segundo Karam (2006) apud Hosmer e Lemeshow (1989), a técnica de regressão logística vem se tornando a metodologia padrão para análise de regressão, especialmente nas áreas de ciências da saúde. Muitas situações de análise de dados na medicina ou outras áreas (aplicações na medicina prevendo o estado de saúde de um paciente, na educação estimando o êxito de um aluno, etc.) envolvem prever o valor de uma variável de resultado categórico. A regressão logística é uma técnica que se mostra extremamente útil nessas situações.

A aplicação da regressão logística exige alguns pressupostos (KARAM, 2006):

- As variáveis independentes devem ser intervalos, taxas ou dicotômicas;
- Todos os previsores relevantes devem ser incluídos;
- Nenhum previsor irrelevante foi incluído;
- Não há autocorrelação;

Um item que pode ser apontado como vantagem da regressão logística é sua abordagem probabilística, já que este método de regressão estima a chance de um certo evento ocorrer a partir de uma série de variáveis independentes. Ainda, como apontado por (KARAM, 2006) apud Hower e Lemeshow (1989):

“O objetivo da regressão logística é achar o melhor relacionamento entre a variável resposta (de saída ou dependente) e um conjunto de variáveis explanatórias ou preditivas, sendo o modelo final aquele que apresentar o melhor ajuste matemático e for naturalmente razoável de se explicar. A regressão logística é projetada para utilizar uma combinação de variáveis predictoras contínuas e categóricas para prever um a variável de resultado categórico ou dependente.”

### 3.5 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo apontou os principais conceitos e ferramentas que fundamentam e estruturam o modelo de sistema de conhecimento proposto neste trabalho. O próprio termo sistema de conhecimento fora definido dentro da Engenharia do Conhecimento como a formalização computacional de um modelo de conhecimento através do agrupamento dos conceitos relevantes, definindo as relações entre estes conceitos e, assim, permitindo a exploração do conhecimento do domínio modelado.

Surge ainda, dentro do escopo da Engenharia do Conhecimento, o conceito de ontologia como sendo uma especificação formal e explícita de conceitos plenamente aceitos e compartilhados dentro de um grupo ou ambiente. Com várias formas de caracterização e diferentes níveis de representação, as ontologias são utilizadas na representação de domínios de conhecimento, primeiramente com o emprego de conjuntos de

conceitos e termos formando um vocabulário formal e posteriormente, adicionando estruturas semânticas ao modelo, melhorando o processo de extração de informação, representação e intercâmbio do conhecimento tanto para as pessoas como computacionalmente.

O método Delphi é trazido à tona pois, comprovadamente, é eficaz no processo de busca do consenso de especialistas acerca de um problema complexo ou previsão tecnológica. Lembrando apenas que neste contexto, o termo tecnologia é empregado para exprimir o envolvimento de conhecimento técnico e científico as ferramentas, processo e materiais criados ou utilizados a partir de tal conhecimento. Basicamente temos que a tecnologia, nesta definição, é tratada como um encontro entre a ciência e a engenharia satisfazendo requisitos de utilidade (o consenso dos especialistas utilizado para responder a uma situação real ou sugerida).

Já o método da Preferência Declarada, por suas características de análise quanto às decisões e comportamentos dos indivíduos, é compatível com a necessidade que um sistema para gestão de listas de espera para cirurgias possui de simular o processo decisório que dos especialistas.

O emprego de cada um desses conceitos e ferramentas da Engenharia do Conhecimento e da estatística será aprofundado no capítulo 4, onde se apresenta uma sugestão de abordagem (modelo) ao problema da gestão das listas para desenvolvimento de um sistema de conhecimento.



## 4 MODELO PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE CONHECIMENTO

### 4.1 INTRODUÇÃO

A metodologia de desenvolvimento de um modelo de sistema baseado em conhecimento conforme esta proposta, pode ser dividida em 4 fases ou passos, que definem desde o contexto em que se insere, através da formalização dos processos e variáveis, até os papéis dos agentes envolvidos, constituindo assim uma arquitetura capaz de orientar os procedimentos que tornarão sua criação possível.

Como em qualquer projeto de desenvolvimento de software, implantação de tecnologia ou mesmo revisão de processos, é fundamental que o primeiro passo a ser tomado seja o de conhecimento do domínio no qual se vai agir e, no aprofundamento dos detalhes do problema ao qual se busca a solução ou melhoria. Ou seja, neste passo são levantados os elementos que possibilitam a compreensão da problemática e sua relação com o processo de tomada de decisão do gestor ou gestores, criando descrições textuais sobre o projeto ao qual estarão fazendo parte, descrevendo informações acerca dos recursos disponíveis (tecnológicos, fontes de dados, estudos prévios, etc.), e os conhecimentos e competências dos agentes disponibilizados para o projeto. Pode-se tomar então esse primeiro momento como sendo o de **contextualização do projeto**.

Tendo sido efetuada a contextualização do projeto dá-se início a fase de **especificação do projeto**, onde são discutidas as metodologias, técnicas e ferramentas tanto da engenharia do conhecimento quanto de outras áreas, capazes de juntas, formarem um arcabouço robusto para a solução do problema inicial.

Possuindo o contexto e a especificação do projeto devidamente caracterizados e detalhados, inicia-se a fase de **aplicação** do ferramental arranjado. Esta etapa contempla o desenvolvimento de modelos representativos do domínio de estudo, o sistema baseado em conhecimento (SBC) propriamente dito, simulações com a utilização do modelo criado até a implantação do sistema em ambiente real.

A última etapa trata-se do **acompanhamento e ajuste** do modelo. Como em qualquer sistema baseado em conhecimento, seu desenvolvimento é cíclico, pois novas observações tendem levar a um refinamento, complementação ou modificação do modelo inicial.

Este capítulo 4, tem como objetivo complementar a contextualização do projeto referente a gestão das listas de espera para cirurgias eletivas, que foi iniciada na apresentação e justificativa deste trabalho além dos itens 2.3 e 2.4, onde são expostos os resultados da revisão da literatura e os projetos nesta área existentes em outros países.

#### 4.2 LEVANTAMENTO E CONCEITUALIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE PRIORIZAÇÃO

Espera-se que um sistema para gerenciamento de listas de espera para cirurgias cumpra no mínimo, os mesmo preceitos garantidos por lei a todos os utilizadores do Sistema Único de Saúde Brasileiro (SUS) que são (BRASIL, 2011):

- Todo cidadão tem direito ao acesso universal, igualitário, ordenado e organizado aos sistemas de saúde.
- Todo cidadão tem direito a tratamento adequado e efetivo para seu problema.
- Todo cidadão tem direito ao atendimento humanizado, acolhedor e livre de qualquer discriminação.
- Todo cidadão tem direito a atendimento que respeite a sua pessoa, seus valores e seus direitos.
- Todo cidadão também tem responsabilidades para que seu tratamento aconteça da forma adequada.
- Todo cidadão tem direito ao comprometimento dos gestores da saúde para que os princípios anteriores sejam cumpridos.

Portanto, para efetuar-se a priorização dentre pacientes que aguardam por um mesmo procedimento cirúrgico, sem ferir o quesito de igualdade entre todos, deve-se fazer uso de parâmetros de priorização que sejam claros e amplamente aceitos.

Conforme já exposto no item 2.4 deste trabalho, estão presentes na literatura trabalhos que se utilizam de parâmetros referentes a questões

sociais e ou, características da doença do paciente para efetuar a ordenação de listas de espera. Porém, quase a maioria das pesquisas existentes referem-se a procedimentos específicos, exemplos:

Walton et al.(2007), em seu estudo “Priority setting and cardiac surgery: a qualitative case study”, estudam através da revisão de casos, como se dá a priorização de pacientes que aguardam por cirurgia cardíaca em três centros para tratamento cirúrgico afiliados a Universidade de Toronto. Apesar de perceberem que grande parte das decisões tomadas referentes a priorização de pacientes estava ligada a características clínicas dos mesmos, existiam casos em que parâmetros sociais também eram considerados e, em alguns casos de forma pouco explícita, resultando em decisões inconsistentes e injustas.

Já Bellmunt-Montoya et al. (2008), em seu trabalho “Estudio para el establecimiento de un sistema de priorización de pacientes en lista de espera para cirugía de varices”, relatam sua experiência na aplicação de um sistema baseado em parâmetros de priorização em contraponto ao até então estabelecido (o primeiro paciente a entrar na lista era o primeiro a ser atendido). Para obter as características que seriam utilizadas como parâmetros de priorização, foram montados dois grupos, um com cirurgiões vasculares e gestores hospitalares e outro formado por pacientes. A cada um dos grupos foram feitos questionamentos acerca do que incluiriam como fatores para se priorizar um paciente. Após esse levantamento, os resultados foram apresentados para pessoas comuns ao acaso para confrontar opiniões. Dessa pesquisa derivaram quatro características adotadas então como fatores de priorização: Gravidade da Patologia, Interferência na Qualidade de Vida, Interferência na aptidão ao Trabalho e Tamanho das Varizes. A cada um desses fatores foram adicionados qualificadores que os dividiam em graduações. Assim, cada paciente, com base nesses fatores recebia uma pontuação que poderia variar de 0 a 100 pontos, identificando sua posição na lista de espera.

Esses entre outros diversos trabalhos indicam a tendência natural de se utilizar características físicas e sociais dos pacientes como forma de sua priorização frente a outros na mesma situação.

Porém, diferentemente destes trabalhos, procura-se através desta pesquisa, formular um modelo que possua características globais de

aplicação. Em outras palavras, busca-se que qualquer lista de espera de quaisquer procedimentos cirúrgicos possa ser utilizada como entrada no sistema, e que este a ordene de maneira satisfatória com a menor customização possível. Para atingir tal objetivo, parte-se do princípio que existe um determinado conjunto de parâmetros que sempre comporão a base sobre a qual a priorização dos pacientes partirá.

Para determinar quais seriam estes parâmetros, primeiramente efetuou-se uma revisão sistemática da literatura como apontado no item 2.2. Nesta revisão, de todos os artigos que mencionavam a utilização de alguma característica, seja ela física, social, psicossocial ou ambiental, eram extraídos esses parâmetros e armazenados em uma planilha. Ao final da revisão, obteve-se, excluindo as duplicidades e aqueles extremamente ligados a um único tipo de procedimento cirúrgico, 43 itens conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Parâmetros de priorização de pacientes encontrados na literatura

<b>Parâmetro de Priorização</b>	<b>Somatório das Citações</b>
<b>IDADE</b>	13
<b>GÊNERO</b>	7
<b>PRIVAÇÃO MÚLTIPLA</b>	5
<b>DURAÇÃO DOS SINTOMAS</b>	5
<b>OCORRENCIA DE DOR</b>	2
<b>DOR RELACIONADA A ESFORÇO (dificuldade para trabalhar)</b>	7
<b>2 OU MAIS EPISÓDIOS DE DOR EM 24H</b>	7
<b>NÍVEL DE CREATININA</b>	1
<b>FUMANTE</b>	1
<b>PRESSÃO ALTA</b>	2
<b>COLESTEROL ALTO</b>	2
<b>DIABETES</b>	1
<b>HISTÓRICO FAMILIAR INFARTO MIOCÁRDIO</b>	2
<b>DOENÇA CARDÍACA ISQUÊMICA</b>	1
<b>ESTENOSE CORONÁRIA</b>	1



<b>INSUFICIÊNCIA CARDÍACA</b>	1
<b>ANGIOPLASTIA PRÉVIA</b>	2
<b>CIRURGIA CORONÁRIA PRÉVIA</b>	1
<b>ARTERIOPATIA PERIFERAL</b>	2
<b>ICTO CEREBRAL</b>	1
<b>VISÃO OLHO OPERADO</b>	1
<b>VISÃO OUTRO OLHO</b>	1
<b>VISÃO POTENCIAL OLHO OPERADO</b>	1
<b>NÍVEL DE DESCONFORTO</b>	3
<b>RISCO DE INFECÇÃO</b>	1
<b>TEMPO DE ESPERA</b>	9
<b>ÍNDICE DE SUCESSO ESPERADO</b>	6
<b>CIRROSE</b>	1
<b>HIV</b>	1
<b>TRANSTORNO PSIQUIATRICO</b>	2
<b>NÍVEL FORMAL DE EDUCAÇÃO</b>	3
<b>VIVE SOZINHO</b>	3
<b>DESEMPREGADO</b>	2
<b>RENDIMENTO PER CAPTA DA FAMÍLIA</b>	1
<b>RESPONSABILIDADE SOBRE O RENDIMENTO DA FAMÍLIA</b>	5
<b>IMC</b>	3
<b>COMORBIDADES</b>	6
<b>ECG</b>	1
<b>GRAVIDADE DA ENFERMIDADE</b>	7
<b>VELOCIDADE DE PROGRESSÃO DA ENFERMIDADE</b>	3
<b>DEPENDÊNCIA DE OUTRAS PESSOAS</b>	3
<b>ENFERMIDADE AFETA PSICOLÓGICAMENTE</b>	4
<b>CUSTO DO PROCEDIMENTO</b>	1

Os parâmetros recolhidos, apesar de serem bastante abrangentes quanto aos diversos panoramas relacionados aos pacientes, não garantem por si só serem válidos em qualquer região geográfica e, pelo seu tamanho, o conjunto tende a possuir itens de baixa representação quando aplicados a listas de diferentes procedimentos cirúrgicos. Assim, emergem dois problemas: como definir a quantidade ideal de parâmetros para formar um conjunto base sólido e representativo nos diversos tipos de cirurgias existentes e como garantir que estes parâmetros desempenhem papel importante dentro da realidade da saúde brasileira.

Justamente em cenários como o apresentado é que o método Delphi se mostra eficaz em apontar uma direção na busca do consenso de especialistas. Portanto, tanto buscando solução para o problema do número ideal de parâmetros quanto para a representatividade dos mesmos na realidade local, optou-se por se utilizar uma pesquisa segundo o método Delphi entre cirurgiões de diferentes especialidades.

Outra vantagem da utilização do Delphi é que, entre as diversas rodadas que compõe o estudo, além da exclusão de algumas variáveis de priorização, os especialistas também possuíam a alternativa de propor itens não relacionados, aumentando desta forma, a compatibilidade do estudo com a região de aplicação.

Para a realização da pesquisa, foram selecionados 18 cirurgiões de diferentes especialidades, a saber: ortopedia, neurologia, oftalmologia, pediatria, plástica, cirurgia geral e proctologia. A escolha dos especialistas foi feita obedecendo a alguns critérios como:

- Possuir especialização na área a mais de 5 anos;
- Atuar ou ter atuado na rede pública por pelo menos 2 anos;
- Possuir afinidade com o meio acadêmico e publicações científicas;
- Fazer uso dos meios eletrônicos de comunicação costumeiramente.

Apesar de uma sequência lógica bem estipulada, não existe uma metodologia rígida acerca da implementação do método Delphi, quanto os tipos de questionários a serem utilizados, número de rodadas e

quantidade de especialistas participantes. Estas variáveis possuem um amplo espectro de variação entre as aplicações (LOPES, 2011).

O primeiro questionário foi constituído pelos parâmetros selecionados da pesquisa bibliográfica, acompanhados de sua definição dentro do contexto da pesquisa, visando evitar interpretações errôneas ou difusas do escopo. Cada item foi exibido em um formulário onde o inquirido podia selecionar se este deveria ou não ser considerado como uma característica de priorização de pacientes. Ao selecionar uma opção era exibido um campo opcional onde o respondente poderia justificar sua escolha. Ao final do formulário era possível a recomendação de itens não presentes na listagem.

Figura 4 - Trecho do formulário enviado aos especialistas

**Parâmetro: DOR RELACIONADA AO ESFORÇO**

Descrição do parâmetro: A doença ocasiona dor na execução de determinadas atividades pelo paciente.

- Deve ser considerado como um parâmetro de priorização
- Não deve ser considerado como um parâmetro de priorização

**Parâmetro: GRAVIDADE DA DOENÇA**

Descrição do parâmetro: Percepção do grau de desenvolvimento da doença.

- Deve ser considerado como um parâmetro de priorização
- Não deve ser considerado como um parâmetro de priorização

**Parâmetro: ÍNDICE DE SUCESSO DO PROCEDIMENTO**

Descrição do parâmetro: Com base em experiências prévias aponta-se como um indicador de quão próximo a saúde plena o procedimento conferirá ao paciente.

- Deve ser considerado como um parâmetro de priorização
- Não deve ser considerado como um parâmetro de priorização

**Parâmetro: COMORBIDADES**

Descrição do parâmetro: Presença de doenças co-existentes ou adicionais com relação ao diagnóstico inicial.

- Deve ser considerado como um parâmetro de priorização
- Não deve ser considerado como um parâmetro de priorização

Dos questionários enviados, apenas 12 obtiveram retorno. Para a segunda rodada foram efetuados alguns ajustes nas definições dos parâmetros, seguindo sugestões enviadas. Além disso, ao lado das opções

de considerar ou não o parâmetro, foram exibidos as estatísticas referentes à primeira rodada de questionamentos.

A segunda rodada da pesquisa teve um índice de abstenção de 4 participantes, obtendo um retorno de 8 formulários. Como resultado da aplicação do método Delphi, obteve-se 21 parâmetros com índice de aprovação não nulo conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados da aplicação do método Delphi

Parâmetro	Aprovação	Rejeição
A enfermidade afeta o paciente psicossocialmente	50%	50%
Acesso aos medicamentos	62,5%	37,5%
Comorbidades	75%	25%
Dor relacionada ao esforço	37,5%	62,5%
Gênero	25%	75%
Gravidade da doença	87,5%	12,5%
Idade	75%	25%
IMC	25%	75%
Índice de sucesso do procedimento	62,5%	37,5%
Nível de educação formal do paciente	12,5%	87,5%
Ocorrência de dor	87,5%	12,5%
Paciente depende de terceiros	50%	37,5%
Paciente vive sozinho	62,5%	37,5%
Possui filhos	25%	75%
Privação múltipla	100%	0%
Responsabilidade sobre o rendimento da família	62,5%	37,5%

Sequela aumenta com o tempo	100%	0%
Sequela posterior	75%	25%
Tempo de espera	62,5%	37,5%
Tempo do início dos sintomas	62,5%	37,5%
Velocidade da progressão da doença	100%	0%

Apesar da considerável diminuição do número de parâmetros em referência ao início da pesquisa, notou-se que alguns itens possuíam um índice de rejeição muito elevado frente aos demais, o que significa na prática que, mesmo sendo considerados relevantes por alguns especialistas, a grande maioria não os utilizaria como um item para priorizar um paciente em seus procedimentos. Assim, como o foco da pesquisa é originar um modelo de aplicação global, itens com uma aprovação inferior a 50% foram desconsiderados na composição do conjunto resultado.

Assim, têm-se como resultado da pesquisa que liga os achados da literatura com a realidade regional, 16 parâmetros globais para priorização de pacientes em listas de espera para cirurgias.

Tabela 5 - Parâmetros de priorização globais selecionados e seu significado

Parâmetro	Índice de Aceitação	Descrição
<b>Acesso aos medicamentos</b>	62,5%	Refere-se à facilidade com que o paciente obterá os medicamentos necessários para a manutenção do seu tratamento pré e pós-operatório.

<b>A enfermidade afeta o paciente psicologicamente</b>	50%	A doença aflige alguma forma de desconforto psicológico ao paciente para consigo ou para com a sociedade.
<b>Comorbidades</b>	75%	Presença de doenças coexistentes ou adicionais com relação ao diagnóstico inicial.
<b>Gravidade da doença</b>	87,5%	Percepção do grau de desenvolvimento da doença.
<b>Idade</b>	75%	A idade atual do paciente.
<b>Índice de sucesso do procedimento</b>	62,5%	Com base em experiências prévias aponta-se como um indicador de quão próximo à saúde plena o procedimento conferirá ao paciente.
<b>Ocorrência de dor</b>	87,5%	A doença causa dor crônica ao paciente.
<b>Paciente depende de terceiros</b>	50%	O paciente depende do auxílio de terceiros no seu dia a dia. (não se refere necessariamente a questões financeiras)
<b>Paciente vive sozinho</b>	62,5%	O paciente necessita deslocar ou contratar um terceiro para ampará-lo.
<b>Privação múltipla</b>	100%	A doença ocasiona privações físicas e ou sociais adicionais ao paciente.
<b>Responsabilidade sobre o rendimento da família</b>	62,5%	Refere-se a quanto da renda familiar é de responsabilidade do paciente.
<b>Sequela aumenta com o tempo</b>	100%	A sequela ocasionada pela doença ou

		procedimento cirúrgico será maior se o período de espera para o tratamento for maior.
<b>Sequela posterior</b>	75%	A doença ou o procedimento cirúrgico ocasiona sequela física permanente ao paciente.
<b>Tempo de Espera</b>	62,5%	O tempo decorrido desde a inclusão do paciente na lista até o momento.
<b>Tempo do início dos sintomas</b>	62,5%	O tempo entre o início dos sintomas anterior a inclusão do paciente na lista de espera para cirurgia.
<b>Velocidade da progressão da doença</b>	100%	Refere-se a quanto o tempo de espera para o procedimento cirúrgico influenciará negativamente na complexidade do procedimento e em seu resultado esperado.

#### 4.3 MODELAGEM DO DOMÍNIO “LISTAS DE ESPERA PARA CIRURGIAS ELETIVAS”

A utilização de uma ontologia de domínio neste modelo tem como principal objetivo prover um meio de ilustração e de facilitação da difusão das informações acerca do domínio de conhecimento representado, neste caso, os agentes, termos, componentes e suas relações, envolvidos no processo de gestão de listas de espera cirúrgicas.

Outras formas de representação como UML e diferentes tipos de fluxogramas, poderiam ter sido utilizados para tal fim, porém o poder de informação de uma ontologia, bem como a possibilidade de sua expansão e complementação, a conferem um alto grau de versatilidade e utilidade.

Na área da saúde, o uso de ontologias tem destaque especial para auxiliar a comunicação de informações entre sistemas computacionais e também no auxílio ao desenvolvimento de aplicações médicas, como sistemas de apoio a decisões, ou sistemas de telemedicina. Segundo Manica (2009):

*“As ontologias médicas são um recurso importante para o desenvolvimento da medicina baseada na evidencia, pois além de incorporarem dados de saúde, introduzem especificações formais para representar relacionamentos estruturais entre os termos.”*

Existem uma série de ontologias aplicadas para representar conhecimento na área da saúde. Entre as de maior uso estão a SNOMED (Systematized Nomenclature of Medicine), a MeSH (Medical Subject Headings), e o DeCS (Descritores em Ciências da Saúde).

A SNOMED é uma das mais completas nomenclaturas multiaxiais criadas para indexar o conjunto de registros médicos, possui tradução em diversos idiomas (Alemão, Espanhol e Inglês) e, em 2008, ela possuía mais de 311.000 conceitos com significados únicos e definições formais baseadas em hierarquias. Essa lista de nomes ou conceitos está organizada segundo tipos semânticos e hierárquicos de classes de objetos (ANDRADE, 2011).

MeSH é um vocabulário hierárquico desenvolvido pela National Library of Medicine (USA), que contém cerca de 36.000 conceitos médicos, abrangendo os mais diversos assuntos. O MeSH é um thesaurus que funciona como um dicionário. É composto por uma lista de palavras ordenadas e organizadas por tópicos ou contextos. Foi desenvolvido como um projeto da Biblioteca Nacional Americana. Todos os livros e artigos publicados em medicina são catalogados e indexados de acordo com esse índice (ANDRADE, 2011).

O DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) foi criado, em 1986, pela Bireme a partir do MeSH que, por sua vez, surgiu em 1963. Pode-se dizer que o DeCS é uma versão traduzida do MeSH, utilizado pelas fontes de informação que compõem a Biblioteca Virtual em Saúde e incorpora outras quatro categorias hierárquicas, a saber:

Homeopatia, Saúde Pública, Ciência e Saúde e Vigilância Sanitária. Ele foi desenvolvido com o objetivo de permitir o uso de uma

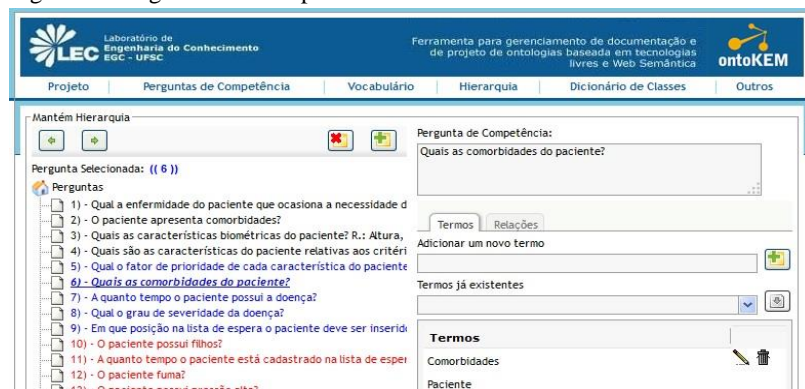


terminologia comum para pesquisa em três idiomas (português, inglês e espanhol) e proporciona um meio para recuperar a informação independente de idioma, pois um texto procurado em português pode retornar o mesmo descritor em inglês e espanhol e vice-versa. Possui um vocabulário dinâmico com 30.369 descritores, dividido em 20 hierarquias.

Durante o processo de criação de ontologias relacionadas a medicina, deve-se buscar alinhar a nomenclatura e significado dos termos utilizados com os descritos no DeCS ou outras ontologias já reconhecidas. Essa iniciativa objetiva primeiramente adotar um padrão já utilizado dentro do domínio da medicina e extensivamente estudado e divulgado, depois, evitar um retrabalho ao ocupar os especialistas de domínio para a criação de um novo dicionário de termos.

As figuras 5, 6 e 7, capturas de tela das ferramentas Protégé<sup>6</sup> e OntoKEM<sup>7</sup>, visam auxiliar a demonstração dos conceitos descritos na ontologia e as principais etapas do processo de sua criação.

Figura 5 - Perguntas de Competência



A principal vantagem obtida através da utilização da ferramenta OntoKEM, no início da criação de ontologias consiste no fato de que, ao cumprir os passos do processo de desenvolvimento exigidos pela

<sup>6</sup> Um popular editor de ontologias. <http://protege.stanford.edu>

<sup>7</sup> Ferramenta case baseada na web de propósito acadêmico que auxilia o desenvolvimento de ontologias. <http://ontokem.egc.ufsc.br/>

aplicação, automaticamente se está fornecendo insumos para sua documentação.

Apesar da ferramenta OntoKEM oferecer uma vasta gama de insumos para guiar o desenvolvimento de ontologias, apenas os itens “Questões de Competência” e “Vocabulário” foram completados antes da transição dos dados para o Protégé.

A definição das questões de competência é um modo simples e direto para confirmar o escopo de uma ontologia, permitindo identificar, antecipadamente, conceitos, propriedades, relações e instâncias. A

Figura 5 ilustra algumas das perguntas de competência criadas durante o processo de desenvolvimento da ontologia ao mesmo tempo em que exhibe os termos extraídos das perguntas (RAUTENBERG; GAUTHIER; TODESCO, 2009).

Ontologias se constituem a partir do consenso sobre a representação de um domínio. Para corroborar o consenso, a ontoKEM provê o artefato de documentação “Vocabulário”. Neste documento todos os elementos do domínio são classificados como classes, relações, propriedade de dados, instâncias e restrições; e tem sua definição apresentada. Este documento pode transitar entre engenheiros do conhecimento e especialistas de domínio, auxiliando no refinamento consensual das definições (RAUTENBERG; GAUTHIER; TODESCO, 2009).

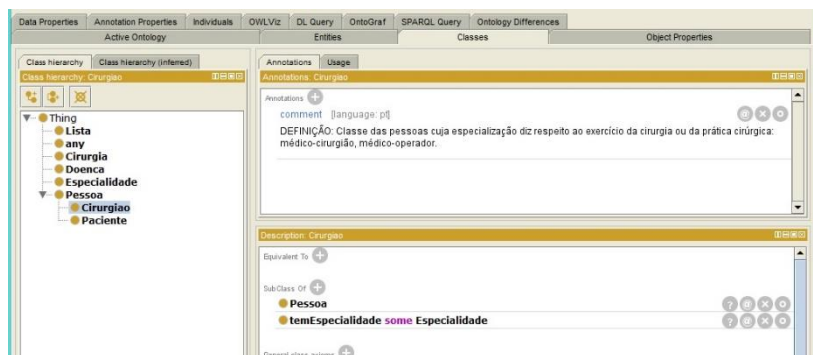
Têm-se então formada uma primeira etapa de desenvolvimento completada com o auxílio da ferramenta ontoKEM. Ao final desta etapa, possui-se uma lista de questões de competência, que além de possibilitar uma maior elucidação do domínio, também serve como artifício para a enumeração de termos chave, que vieram a ser designados como classes, propriedades, relações e entidades.

Para a continuidade do trabalho, exportou-se as informações inseridas no ontoKEM com o formato OWL<sup>8</sup>, para que as mesmas pudessem ser importadas pelo software Protégé.

---

<sup>8</sup> OWL é uma família de linguagens para representação de conhecimento e criação de ontologias. <http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>

Figura 6 - Tela do Protégé exibindo a lista de classes da ontologia

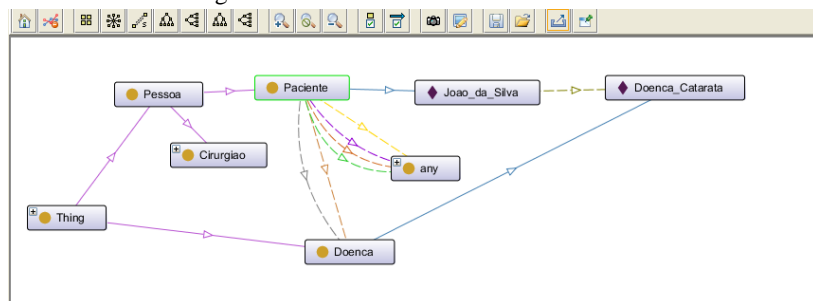


O Protégé oferece a possibilidade de se organizar os conceitos e relações que constituem uma ontologia de forma gráfica. Assim, após a importação do arquivo OWL, iniciou-se a complementação da estrutura formal e lógica da ontologia.

No software, as classes foram hierarquizadas em superclasses e subclasses. Dados como a definição dos termos, que haviam sido inseridos no ontoKEM, são mantidos e podem ser visualizados ao se selecionar o termo desejado, conforme pode ser visualizado na figura 2.

A nomenclatura e as definições utilizadas nas classes e em suas propriedades seguem, sempre que possível, os padrões já definidos no DeCS.

Figura 7 – Exemplo de visualização dos relacionamentos entre classes e subclasses na ontologia



#### 4.4 APLICANDO MEDIDAS DE PESO AOS PARÂMETROS

Mesmo já tendo estratificado os parâmetros obtidos da literatura e do conhecimento dos especialistas, necessita-se criar uma forma de ordenação entre eles. Isto se faz preciso, visto que, se aplicados de forma horizontal entre os diferentes procedimentos cirúrgicos, apesar de todos estarem presentes no cálculo para priorização dos pacientes, dependendo do procedimento em questão, alguns parâmetros poderão assumir um grau de significância maior ou menor.

Como forma de equacionar o grau de significância de um determinado parâmetro de priorização, é necessário que o processo leve em conta para qual procedimento cirúrgico esta variável está sendo utilizada. Ou seja, cada variável deverá ter seu “peso” calculado frente a cada tipo de cirurgia, sob pena de comprometer a validade do modelo.

Neste cenário, a utilização do método da Preferência Declarada, tende a ser o mais indicado para um estudo de estimativa do grau de significância de um parâmetro frente a cada tipo de procedimento cirúrgico.

Um estudo de preferência declarada com este objetivo, baseado nas etapas descritas por Freitas (1995), envolverá a escolha do método de entrevistas, a seleção de uma amostra, a definição da complexidade do experimento, a medida de escolha e a análise dos dados.

As entrevistas, que serão efetuadas com os especialistas da respectiva área do procedimento cirúrgico em questão, podem ser realizadas presencialmente ou através de um questionário auto explicativo. As entrevistas face a face apresentam a possibilidade de que o entrevistador explique diretamente os objetivos desejados e efetue trocas de informações moldadas em função das circunstâncias. Soma-se a isso o fato de que esta modalidade garante uma alta taxa de respostas (FREITAS, 1995).

As alternativas, costumeiramente, são apresentadas sob a forma de cartões. O entrevistado deve então avaliar uma série deles, onde cada cartão representa um possível cenário idealizado, com os atributos sendo apresentados em diferentes níveis.

A seleção da amostra deve ser retirada aleatoriamente da população ou de um grupo que esteja diretamente envolvido no processo. Contudo, para maximizar o realismo do experimento, os entrevistados devem conseguir visualizar claramente a situação que lhes é apresentada (FREITAS, 1995).

Em relação à complexidade do experimento, deve-se definir quais atributos serão utilizados e quantos níveis de cada um devem ser incluídos na pesquisa. Ao passo em que se aumenta o número de atributos, se assegura a maior representatividade do experimento, ao mesmo tempo em que acresce a complexidade da tarefa dos entrevistados, até o ponto em que se torna impraticável. Caso um experimento fatorial completo gere muitas alternativas, o número pode ser reduzido pela adoção de um experimento fatorial fracionário (BASTOS; NOVAES, 1994).

Como medida da escolha, recomenda-se neste caso a utilização de um ranking (ou ordenação), onde um certo número de cartões são apresentados aos entrevistados e estes fazem suas escolhas classificando as opções por ordem de preferência.

Para a análise desses dados, conforme descrito no item 3.4.1, empregasse um modelo analítico baseado na regressão logística multinomial.

#### 4.5 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo buscou-se elencar as etapas que compõe a abordagem proposta para o modelo de conhecimento para a gestão de listas de espera para procedimentos cirúrgicos.

Tem-se então que, para o desenvolvimento de um sistema de conhecimento através deste modelo, o conjunto de parâmetros globais de priorização já foi definido, cabendo apenas, caso desejado ou necessário, uma complementação das pesquisas efetuadas e descritas nos itens 2.2 e 4.2. Ainda, a ontologia de domínio, descreve os agentes, termos, componentes e as relações entre eles, seguindo os padrões de continuidade e reusabilidade desejáveis para um artefato como tal.

O item 4.4, esclarece e demonstra teoricamente como se obter a significância dos itens de priorização relacionando-os aos diferentes tipos de procedimentos cirúrgicos, fato obrigatório para que não se corrompa a funcionalidade do modelo. É necessário salientar que, cada tipo de cirurgia além dos parâmetros de priorização globais, possui aqueles intrinsecamente ligados ao procedimento em particular e, com isso, é salutar que estes sejam inseridos no contexto para a ampliação do poder de representação da realidade.

A explanação das etapas detalhadamente tem como principal objetivo, garantir sua reprodutibilidade, por isso, o capítulo 0, expõe a experiência da aplicação prática do modelo com base em um serviço de saúde da rede pública de Santa Catarina.

## 5 APLICAÇÃO DO MODELO

### 5.1 INTRODUÇÃO

Como já exposto neste trabalho, as listas de espera para tratamento cirúrgico não são exclusividades da realidade brasileira, elas persistem em diversos países que oferecem à sua população um sistema público de saúde. Porém, mesmo com o grande enfoque que este problema possui em nossa sociedade, percebe-se um número pequeno de trabalhos publicados sobre o tema quando comparados a outros países como Canadá, Reino Unido, Espanha entre outros.

A aplicação do modelo proposto sobre a qual este capítulo se refere, compreende a seleção de um serviço com alto grau de procura em uma instituição de saúde pública; o levantamento do processo de gestão das listas por este serviço; a seleção de um procedimento cirúrgico para aplicação do método para determinação dos coeficientes de significância dos procedimentos globais de priorização e as considerações acerca desses procedimentos práticos.

### 5.2 A GESTÃO DAS LISTAS DE ESPERA NO SERVIÇO DE SAÚDE PESQUISADO

Tomemos como definição de um serviço de saúde, neste trabalho, como uma equipe de médicos especialistas na mesma área de saúde, que oferecem seus serviços conjuntamente em um hospital ou centro de saúde.

Para a aplicação prática do modelo, selecionou-se o serviço de Cirurgia Plástica e Queimados do Hospital Universitário Prof. Polydoro Hernane de São Thiago – HU UFSC. As razões dessa escolha são basicamente ligadas a facilidade de acesso aos gestores e especialistas da área, a alta demanda de pacientes que o serviço recebe e o pleno parecer favorável quanto a execução da pesquisa.

Provedor de uma série de tipos de cirurgias para a população o serviço é detentor de enormes listas de espera, com períodos de espera para a realização de procedimentos cirúrgicos de até 2 ou 3 anos dependendo do problema a ser tratado.

Por estar incluso dentro de um hospital escola, o serviço de Cirurgia Plástica e Queimados, possui algumas peculiaridades. Como seu corpo clínico é formado também por residentes em cirurgia plástica, muitos tipos de cirurgias são executados de forma sazonal, ou seja, em determinados períodos do ano alguns procedimentos são mais efetuados que outros justamente para treinamento e aperfeiçoamento dos residentes. Porém, isso não se mostra como um entrave para a realização da pesquisa, pois como o que se pretende é a ordenação dos casos nas listas de espera por ordem de prioridade, o fato de o tratamento estar sendo efetuado naquele momento ou não, não influencia nos resultados.

Pela alta demanda e rotatividade de pessoal (a residência em Cirurgia Plástica leva 3 anos), o serviço especializou-se um pouco frente a outras áreas da própria instituição quando consideramos o manejo das listas de espera. Todos os pacientes atendidos em ambulatório pelos staffs ou residentes em que, seja constatada a necessidade de realização de cirurgia, tem seus dados (nome, endereço, telefone e número do prontuário) registrados em uma planilha eletrônica específica para cada procedimento. Porém não existe qualquer forma de priorização após este cadastro. A ordem de atendimento segue a mesma ordem de inclusão na lista.

### 5.3 ESCOLHA DO PROCEDIMENTO CIRÚRGICO E DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS PARÂMETROS

Como procedimento a ser estudado, selecionou-se o de Mamoplastia Redutora, pois naquele momento, era o que possuía a maior lista de pacientes e conseqüentemente, o maior tempo de espera pela cirurgia.

Tendo escolhido o procedimento alvo e, como membros da equipe já haviam participado da fase de levantamento dos parâmetros globais de priorização, o passo seguinte foi o de constatar se havia a necessidade de inclusão de alguma outra característica ao conjunto de parâmetros.

Foi efetuada uma entrevista não estruturada com membros da equipe, onde buscou-se explicar o objetivo da pesquisa, e solicitar caso necessário fosse, a sugestão de um novo parâmetro.



De 6 entrevistas efetuadas com os especialistas, em 2 nenhuma nova sugestão foi efetuada. Já nas 4 outras entrevistas, o mesmo questionamento teve como resposta o pedido de adição de um item que identifique se a paciente pensa em ter filhos após o procedimento.

Em posse do conjunto de todos os parâmetros de priorização para o procedimento, faz-se necessária sua classificação conforme o grau de importância que possui frente ao procedimento cirúrgico. Para tal atividade, conforme indicado no item 4.4, dá-se início ao estudo da preferência declarada junto aos especialistas da área.

A pesquisa ocorreu entre agosto e novembro de 2014 na qual para cada membro da equipe, foram entregues 6 cartões, cada um simulando características de diferentes pacientes, para que o especialista os ordenasse conforme sua percepção de necessidade. Vale ressaltar que nenhum nome de paciente real foi utilizado, da mesma forma as características expressas nos cartões, embora tenham sido baseadas na realidade, não correspondem a nenhum paciente. Cada um dos cartões era composto por 5 dos parâmetros do conjunto selecionado para o procedimento de Mamoplastia Redutora conforme a

#### **Figura 7.**

Como é normal em pesquisas que se utilizam do método de preferência declarada, uma parcela dos entrevistados pode não responder aos questionamentos com vistas a maximizar sua utilidade. Devido a isso, deve-se passar por uma etapa de testes de consistência das respostas antes de se estimar os resultados do modelo (BRITO, 2007).

Seguindo esta informação, excluiu-se inicialmente da amostragem aquelas respostas que retornavam na mesma ordem em que foram entregues, formando um padrão potencialmente inválido.

Figura 7 - Exemplos de cartões da pesquisa de preferência declarada

Paciente: FULANA DE TAL

IMC do Paciente	Apresenta DOR?	Tempo de ESPERA na lista	IDADE	POSSUI FILHOS
 Valor: 28 Kg/m <sup>2</sup>	 SIM	 6 meses	 33 anos	 NÃO

Paciente: CICLANA DA SILVA

IMC do Paciente	Apresenta DOR?	Tempo de ESPERA na lista	IDADE	POSSUI FILHOS
 Valor: 35 Kg/m <sup>2</sup>	 NÃO	 12 meses	 42 anos	 SIM

Em técnicas de pesquisa como a de preferência declarada, em que se pretende obter dados de preferência e intenções comportamentais, as escolhas são independentes e baseadas nas respectivas utilidades individuais do pesquisado em relação as escolhas possíveis. Assim, a estimativa da função utilidade para determinado parâmetro se torna um artefato teórico para associar um índice referente ao grau de significância deste.

Uma função  $u: X \rightarrow \mathbb{R}$  será uma função utilidade se atribuir a cada elemento de  $X$  (domínio da função) um valor numérico, que permita ordenar os elementos de  $X$  de acordo com as preferências de um agente (MAS-COLELL; WHINSTON; GREEN, 1995).

Admitindo-se que o termo aleatório da função utilidade seja regido por uma distribuição tipo Gumbel<sup>9</sup>, tem-se o modelo de regressão Multinomial que pode ser escrito como:

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}}$$

Onde  $P_n(i)$  é a probabilidade de a alternativa “i” ser escolhida pelo indivíduo “n” dentro do conjunto de “C”.

Como o objetivo da aplicação prática da pesquisa de Preferência Declarada e análise segundo o método da regressão Multinomial era, em

---

<sup>9</sup> A distribuição do tipo Gumbel é utilizada para modelar os valores máximos ou mínimos de um fenômeno ou parâmetro dentro de uma distribuição. Um exemplo clássico é a estimativa do nível de um rio tendo como parâmetros os dados dessa medida nos últimos 10 anos. Com base em: [http://archive.numdam.org/ARCHIVE/AIHP/AIHP\\_1935\\_5\\_2/AIHP\\_1935\\_5\\_2\\_115\\_0/AIHP\\_1935\\_5\\_2\\_115\\_0.pdf](http://archive.numdam.org/ARCHIVE/AIHP/AIHP_1935_5_2/AIHP_1935_5_2_115_0/AIHP_1935_5_2_115_0.pdf) <acessado em 21/01/2015>

suma, validar o modelo, apenas cinco parâmetros globais foram submetidos a apreciação dos pesquisados em uma rodada de entrevistas. Segundo Souza (1999) e (MARTINS et al., 2014), “*Frequentemente, uma só repetição de um experimento fatorial vai além dos recursos dos investigadores, ou dá mais precisão do que o necessário para a estimação dos efeitos principais*”. Para suporte no estudo estatístico das respostas foi utilizado o software IBM SPSS Statistics Data Editor.

A Tabela 6, demonstra os parâmetros submetidos a análise e a ordenação resultante de cada conjunto.

Tabela 6 - Ordenação dos Cartões da Preferência Declarada

ID do entrevistado	Parâmetros de Priorização					Ordenação Resultante
	IMC do Paciente	Apresentador	Tempo de espera na lista	Idade	Possui filhos?	
Especialista 01	25	Sim	15	74	Sim	1
	16	Sim	9	24	0	2
	28	Sim	6	33	0	3
	23	0	9	29	0	4
	17,5	0	2	62	Sim	5
	35	0	12	42	Sim	6
Especialista 02	25	Sim	15	74	Sim	1
	16	Sim	9	24	0	2
	17,5	0	2	62	Sim	3
	23	0	9	29	0	4
	28	Sim	6	33	0	5
	35	0	12	42	Sim	6
Especialista 03	25	Sim	15	74	Sim	1
	23	0	9	29	0	2
	16	Sim	9	24	0	3
	28	Sim	6	33	0	4
	35	0	12	42	Sim	5
	17,5	0	2	62	Sim	6

Especialista 04	28	Sim	6	33	0	1
	25	Sim	15	74	Sim	2
	23	0	9	29	0	3
	16	Sim	9	24	0	4
	17,5	0	2	62	Sim	5
	35	0	12	42	Sim	6
Especialista 05	25	Sim	15	74	Sim	1
	16	Sim	9	24	0	2
	17,5	0	2	62	Sim	3
	23	0	9	29	0	4
	28	Sim	6	33	0	5
	35	0	12	42	Sim	6
Especialista 06	16	Sim	9	24	0	1
	17,5	0	2	62	Sim	2
	28	Sim	6	33	0	3
	23	0	9	29	0	4
	35	0	12	42	Sim	5
	25	Sim	15	74	Sim	6
Especialista 07	16	Sim	9	24	0	1
	25	Sim	15	74	Sim	2
	17,5	0	2	62	Sim	3
	28	Sim	6	33	0	4
	23	0	9	29	0	5
	35	0	12	42	Sim	6
Especialista 08	25	Sim	15	74	Sim	1
	16	Sim	9	24	0	2
	28	Sim	6	33	0	3
	23	0	9	29	0	4
	35	0	12	42	Sim	5
	17,5	0	2	62	Sim	6

Temos então que, para a obtenção da significância do valor de um parâmetro em razão da priorização máxima do indivíduo em uma lista, o seguinte modelo:

$$\text{Priorização Máx} = \pi_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_1^2 + \beta_4 x_2^2 + \beta_5 x_1 x_2}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_1^2 + \beta_4 x_2^2 + \beta_5 x_1 x_2}} \text{ onde:}$$

$\beta_0$  = Intercepto<sup>10</sup>

$\beta_1$  = Parâmetro 1

$\beta_2$  = Parâmetro 2

$\beta_3$  = Efeito quadrático do Parâmetro 1

$\beta_4$  = Efeito quadrático do Parâmetro 2

$\beta_5$  = Interação entre Parâmetro 1 e Parâmetro 2

Ajustes de modelo:

Figura 8 - Significância dos Parâmetros em relação a Posição 1

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Filhos & Posição	48	,220	,134
Pair 2	CATIMC & Posição	48	,420	,003
Pair 3	Dor & Posição	48	-,586	,000
Pair 4	TempoEspera & Posição	48	-,183	,214
Pair 5	Idade & Posição	48	-,097	,513
Pair 6	IMC & Posição	48	,434	,002

O parâmetro “DOR” deve ser desconsiderado do modelo, pois possui correlação direta a seleção das primeiras posições na priorização de indivíduos da lista. Assim sua significância para o modelo assume o valor 0.

#### Teste 1:

- Parâmetros = IMC (dividido em categorias - Abaixo de 17 | Entre 17 e 18,49 | Entre 18,5 e 24,99 | Entre 25 e 29,99 | Entre 30 e 34,99 | Entre 35 e 39,99 | Acima de 40), Tempo de Espera, Idade.
- Sem o emprego de intercepto.

<sup>10</sup> Intercepto é o valor que “y” assume quando “x” for zero em um função.

Figura 9 - Teste de significância dos Parâmetros

		Parameter Estimates					95% Confidence Interval for Exp (B)		
Posição <sup>a</sup>		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower Bound	Upper Bound
								1	CATIMC
	Idade	,018	,026	,479	1	,489	1,018	,967	1,072
	TempoEspera	,361	,159	5,143	1	,023	1,435	1,050	1,960
2	CATIMC	-1,960	,779	6,335	1	,012	,141	,031	,648
	Idade	,037	,034	1,148	1	,284	1,037	,970	1,110
	TempoEspera	,424	,165	6,563	1	,010	1,528	1,105	2,113
3	CATIMC	-,180	,441	,166	1	,684	,836	,352	1,983
	Idade	,018	,020	,779	1	,377	1,018	,979	1,058
	TempoEspera	-,066	,177	,139	1	,709	,936	,661	1,325
4	CATIMC	-,423	,396	1,142	1	,285	,655	,302	1,423
	Idade	-,063	,052	1,478	1	,224	,939	,848	1,039
	TempoEspera	,395	,222	3,169	1	,075	1,484	,961	2,293
5	CATIMC	,306	,469	,425	1	,514	1,358	,541	3,406
	Idade	-,004	,022	,042	1	,838	,996	,953	1,039
	TempoEspera	-,151	,205	,546	1	,460	,859	,575	1,284

a. The reference category is: 6.

No teste 1, observa-se o grau de significância dos parâmetros na amostra (Coluna Sig.) porém, a categoria referenciada é a Posição = 6.

### Teste 2:

- Parâmetros = IMC (dividido em categorias - Abaixo de 17 | Entre 17 e 18,49 | Entre 18,5 e 24,99 | Entre 25 e 29,99 | Entre 30 e 34,99 | Entre 35 e 39,99 | Acima de 40 ), Tempo de Espera, Idade.
- Sem o emprego de intercepto.
- Tomando como categoria de Referência a Posição de valor 1.

Figura 10 - Teste de Significância dos Parâmetros com relação a classe Posição = 1

Parameter Estimates									
Posição <sup>a</sup>	B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp (B)		
							Lower Bound	Upper Bound	
2	CATIMC	-,684	,754	,825	1	,364	,504	,115	2,209
	Idade	,019	,037	,247	1	,619	1,019	,947	1,096
	TempoEspera	,063	,129	,237	1	,627	1,065	,827	1,371
3	CATIMC	1,096	,554	3,916	1	,048	2,993	1,011	8,967
	Idade	-,001	,026	,000	1	,983	,999	,951	1,051
	TempoEspera	-,427	,173	6,128	1	,013	,652	,465	,915
4	CATIMC	,853	,487	3,070	1	,080	2,347	,904	6,097
	Idade	-,081	,053	2,327	1	,127	,922	,831	1,023
	TempoEspera	,034	,205	,027	1	,868	1,035	,692	1,546
5	CATIMC	1,582	,592	7,151	1	,007	4,864	1,526	15,510
	Idade	-,023	,027	,682	1	,409	,978	,926	1,032
	TempoEspera	-,513	,207	6,159	1	,013	,599	,400	,898
6	CATIMC	1,276	,506	6,358	1	,012	3,582	1,329	9,658
	Idade	-,018	,026	,479	1	,489	,982	,933	1,034
	TempoEspera	-,361	,159	5,143	1	,023	,697	,510	,952

a. The reference category is: 1.

No teste 2, tem-se os valores de significância para as variáveis quanto comparadas a Posição = 1.

Derivam-se assim as significâncias das variáveis estudadas conforme sua maior proximidade da categoria Posição = 1 (em uma escala de 0 a 100).

$\beta = \text{CATIMC } x0,364 + \text{Idade } x0,619 + \text{TempoEspera } x0,627 / 100$  para filhos = 1

$\beta = \text{CATIMC } x0,242 + \text{Idade } x0,338 + \text{TempoEspera } x0,396 / 100$  para filhos = 0

O parâmetro existência de dor foi retirado do cálculo de pesos pois possui correlação direta a priorização máxima do indivíduo. Tem-se então que, caso não sejam criadas categorias desse parâmetro, ele é considerado um dividendo inteiro, ou seja, DOR x1. Assim, em uma escala de 100 pontos divididos entre 16 parâmetros, o parâmetro DOR teria significância de 6,25 pontos, enquanto IDADE (para FILHOS = 1), teria significância igual a 3,86 pontos.

#### 5.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Ao partir-se de um cenário onde a gestão de informações básicas para o negócio são perdidas ou menosprezadas e, através da utilização de métodos da EC, altera-se esse panorama inicial para um onde as informações são retidas e processadas, criando conhecimento antes inexistente, espera-se conseqüentemente a observação de fatores característicos de melhoria no oferecimento do produto ou serviço.

Tomando como negócio, o SUS e como as informações menosprezadas, os dados acerca das listas de espera dispersos entre cadernos, agendas e planilhas das mais diferentes formas, é possível afirmar que, através da aplicação de metodologias para a correta gestão desse subsídio, obtenha-se um considerável avanço quanto a critérios de qualidade nos serviços oferecidos.

Apresentou-se neste capítulo como efetuar a aplicação do modelo através da descrição das etapas percorridas desde a seleção do ambiente de implantação, com suas características e particularidades, seleção de um procedimento cirúrgico, passando pela checagem junto aos especialistas quanto à inclusão de novos parâmetros, chegando até o cálculo do valor de significância de cada item de priorização. Como exposto no escopo deste projeto, não se pretende, neste momento, aprofundar-se acerca da codificação de um protótipo, mas naturalmente este seria o próximo passo de um projeto para estabelecimento de gestão de listas de espera baseadas neste modelo de conhecimento.

A maior parte do poder de representação e do potencial de melhoria da realidade no domínio das listas de espera concentra-se no balanceamento dos pesos dos atributos de priorização. Como no desenvolvimento de qualquer outro sistema baseado em conhecimento, é através da execução de vários ciclos de projeto, implantação/modificação, monitoramento e análise dos resultados, que se aproximará do índice de assertividade desejado.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 CONCLUSÕES

O objetivo geral desta dissertação foi o de criar um modelo padronizado de suporte para desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento voltados a gestão de listas de espera para cirurgias eletivas. Sistemas como estes não representam a substituição do papel do cirurgião ou do gestor, mas, servem como auxiliares e automatizadores dos processos cognitivos desenvolvidos quando diante de processos decisórios como o de priorização de pacientes. Contribuem também nas tarefas de harmonização de conflitos visto que, atuam como um arcabouço de padrões comuns amplamente aceitos dentro de seu domínio.

Através da análise efetuada acerca da problemática envolvendo os atuais processos de gestão de listas de espera cirúrgicas na realidade brasileira, foram destacados os procedimentos que apresentam necessidade de aprimoramento, tanto tecnológico como em sua concepção. Apesar de o problema de descompasso entre a oferta e a demanda de cirurgias no sistema de saúde não ser exclusividade nacional, constatou-se através da revisão sistemática da literatura que pouco se tem avançado, quando comparado a outros países, com o objetivo de mudar essa realidade. O transtorno tende a aumentar em número e complexidade seguindo o crescimento da população, enquanto os métodos e processos de atendimento se mantêm inalterados.

O desafio enfrentado através desta proposta de metodologia para o desenvolvimento de sistemas de conhecimento, baseado em trabalhos afins na literatura, consistiu em propor alternativas para os principais entraves existentes no atual método de gestão descentralizada das listas de espera para cirurgias, a saber: não priorização de pacientes por padrão (a ordem de inclusão na lista será a de atendimento); inexistência de controle central por instituição (o gestor do hospital ou centro de saúde não possui acesso imediato e contínuo aos dados das listas existentes) e não utilização ou subutilização das informações existentes nas listas como insumos para planejamento futuro em saúde.

A pesquisa por parâmetros de priorização de pacientes foi concluída com êxito. Um dos principais resultados deste trabalho é a formação de um conjunto global de características físicas e socioeconômicas de pacientes que aguardam por tratamento cirúrgico, devidamente avaliado e validado por especialistas da área. Diferentemente dos resultados de outros estudos já publicados na área, esse conjunto de parâmetros pode ser aplicado em listas de espera de qualquer procedimento cirúrgico, podendo logicamente, ser complementado por parâmetros específicos para aumentar seu poder de representação da realidade.

Através dos dados da literatura e de consultas aos especialistas, criou-se uma ontologia de domínio representando as classes, subclasses, vocabulário, agentes e as relações existentes entre estes componentes do domínio “listas de espera para cirurgia eletiva”. Esta representação, além de armazenar o conhecimento obtido de forma estruturada e formal, funciona como ferramenta na disseminação das informações e acerca do domínio, seja para a formação de bases de conhecimento ou para indivíduos que venham a possuir interesse sobre tal assunto.

A partir da formulação dos conjuntos de parâmetros para priorização de pacientes, o modelo proposto previa a aplicação de entrevistas aos especialistas seguindo o método da preferência declarada e a análise dos resultados obtidos através da regressão multinomial. O objetivo destas atividades está em se obter a representatividade de cada um dos parâmetros na escala de priorização dos pacientes nas listas de espera dos procedimentos cirúrgicos. Técnica esta, explanada em detalhes e validada com sucesso no capítulo 5 deste trabalho.

O Modelo criado proporciona os meios para que Engenheiros de Conhecimento construam sistemas baseados em conhecimento no domínio da saúde, que contemplem tanto a gestão unificada das listas, como qualquer estratificação dessa gerencia, além de uma série de outras possibilidades a fim de ampliar a transparência para os pacientes e todos os envolvidos no processo conforme indicado no capítulo 5.

A multidisciplinaridade que forma a GE e as ferramentas, métodos e técnicas da EC, não só tornam viáveis a criação do modelo apresentado

como proporcionam seu reuso ou adaptação para outros sistemas de saúde que não o brasileiro.

## 6.2 TRABALHOS FUTUROS

Como mencionado na justificativa deste trabalho, esta pesquisa está inserida no contexto de um projeto selecionado na chamada pública FAPESC/MS-DECIT/CNPq/SES-SC 003/2012 – PPSUS. O objetivo central deste projeto é o desenvolvimento de um protótipo de software através da aplicação do modelo de sistema de conhecimento elaborado neste trabalho, para servir como suporte na gestão das listas de espera para cirurgias no sistema público de saúde.

Assim, surgem como oportunidades para trabalhos futuros:

- O desenvolvimento do sistema de conhecimento baseado neste modelo, e sua implantação em um centro de saúde da rede pública.
- A ampliação, em conjunto com a comunidade médica, das definições de características que complementem o conjunto de parâmetros globais de priorização para o maior número possível de procedimentos cirúrgicos. O objetivo seria não somente de estender o alcance do sistema, mas também, de padronizar e aclarar os métodos de gestão das listas de espera mesmo sem o uso de tecnologia.
- Fazer uso da ontologia de domínio, capacitando-a como ligação entre os diferentes tipos de procedimentos cirúrgicos com a finalidade de formar uma base de conhecimento acerca do tema.
- Criar, através do software de gestão das listas, interfaces de acesso para os pacientes que compõe as listas, possibilitando que estes façam acompanhamento periódico de sua progressão para o tratamento cirúrgico.
- Permitir através da gestão das listas por um sistema de conhecimento, a criação de indicadores (tempo médio de espera por procedimento, fluxo de admissões, fluxo de saída,

ocorrências de variações sazonais, etc.) que funcionem como insumos para planejamento em saúde.

- Efetuar estudos de caso sobre a variação das listas antes e depois da implementação deste modelo de priorização, tanto do ponto de vista da gestão hospitalar (produtividade, custos) quanto do ponto de vista dos pacientes (qualidade do atendimento, resolutividade, transparência do processo).

## 7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. Roteiro para a construção de uma ontologia bibliográfica através de ferramenta automatizada. **Perspectivas em ciência da informação**, p. 164–179, 2007.

ALMEIDA, M. B.; BAX, M. P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação**, v. 32, p. 7–20, 2003.

ANDRADE, R. **Um modelo para recuperação e comunicação do conhecimento em documentos médicos**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

BAHIA, L. **A judicialização da saúde - Jornal O Globo**. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/opiniaio/a-judicializacao-da-saude-11334080>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

BASTOS, L. C.; NOVAES, A. G. N. **Planejamento da rede escolar: uma abordagem utilizando preferencia declarada**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, 1994.

BELLMUNT-MONTOYA, S. . et al. Study to establish a system for arranging patients in order of priority on a waiting list for varicose vein surgery [Estudio para el establecimiento de un sistema de priorización de pacientes en lista de espera para cirugía de varices]. **Angiologia**, v. 60, n. 5, p. 333–345, 2008.

BORST, W. N. **Construction of engineering ontologies for knowledge sharing and reuse**. [s.l.] University of Twenty, 1997.

BRASIL; CONSTITUIÇÃO. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

BRASIL, M. DA S. **Carta dos direitos dos usuários da saúde / Ministério da Saúde**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2011.

BRITO, N. **Aplicação de um procedimento usando preferência declarada para a estimativa do valor do tempo de viagem de motoristas em uma escolha entre rotas rodoviárias pedagiadas e não pedagiadas**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2007.

CECI, F. **UM MODELO SEMIAUTOMÁTICO PARA A CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ONTOLOGIAS A PARTIR DE BASES DE DOCUMENTOS NÃO ESTRUTURADOS**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

CHRIS, H. Priority setting in health care: learning from international experience. **Health Policy**, v. 42, n. 1, p. 49–66, 1997.

CNSS. Sistema Único de Saúde. p. 291, 2011.

CURTIS, A. J. . G et al. Prioritizing patients for prostatectomy: Balancing clinical and psychosocial factors. **ANZ Journal of Surgery**, v. 77, n. 3, p. 112–117, 2007.

DERRETT, S.; PAUL, C.; MORRIS, J. M. Waiting for elective surgery: effects on health-related quality of life. **International Journal for Quality in Health Care**, v. II, n. I, p. 47–57, 1999.

DEW, K. et al. Explicit rationing of elective services: implementing the New Zealand reforms. **Health Policy**, v. 74, n. 1, p. 1–12, 18 fev. 2005.

FENSEL, D. et al. Conceptual and Formal Specifications of Problem-Solving Methods. **International Journal of Expert Systems: Research {&} Applications**, v. 9, n. 4, 1996.

FIGUEIRA, C. V. **Modelos de Regressão Logística**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

FREITAS, A. A. F. DE. **Modelagem comportamental dos decisores através de técnicas de preferência declarada : uma aplicação no setor imobiliário de Florianópolis-SC.** [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

GLOBERMAN, S. A policy analysis of hospital waiting lists. **Journal of Policy Analysis and Management**, v. 10, n. 2, p. 247–262, 1991.

GÓMEZ-PÉREZ, A. Ontological Engineering: A State Of The Art. **Expert Update: Knowledge Based Systems and Applied Artificial Intelligence**, v. 2, p. 33–43, 1999.

GRUBER, T. R. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Computer Science Department - Stanford University - Stanford, California. v. 5, n. April, p. 199–220, 1993.

GUARINO, N. Understanding, Building and Using Ontologies. **Int. J. Hum.-Comput. Stud.**, v. 46, n. 2-3, p. 293–310, 1997.

GUARINO, N. Formal Ontology and Information Systems. **Fois'98**, v. 46, n. June, p. 3–15, 1998.

GUIZZARDI, G. **Desenvolvimento para e com Reuso: Um Estudo de Caso no Domínio de Vídeo sob Demanda.** [s.l.] Universidade Federal do Espírito Santo, 2000.

HAAV, H.-M.; LUBI, T.-L. A Survey of Concept-based Information Retrieval Tools on the Web. **Information Retrieval**, v. 2, p. 29–41, 2001.

HADDAD, N. et al. Consequences of the Prolonged Waiting Time for Patients Candidates for Heart Surgery. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 78, p. 459–465, 2002.

HADOR, D. C.; PROJECT\*, T. S. C. OF THE W. C. W. L. Setting priorities for waiting lists: defining our terms. **Canadian Medical Association Journal**, v. 163, n. 7, p. 857–860, 2000.

HIGUCHI, S. **Representação do conhecimento e modelagem conceitual de ontologia no domínio da História do Brasil Contemporâneo**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2012.

JACKSON, N. W.; DOOGUE, M. P.; ELLIOTT, J. M. Priority points and cardiac events while waiting for coronary bypass surgery. **Heart**, v. 81, n. 4, p. 367–373, 1999.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. New York: Pearson, 2007. v. 47

JUNIOR, K. M. DE A. S.; TOMITA, S.; KOS, A. O. DE A. O problema da fila de espera para cirurgias otorrinolaringológicas em serviços públicos. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, p. 256–262, 2005.

KARAM, K. DE A. **Regressão Logística : Um modelo de Risco de Cancelamento de Clientes**. [s.l.] Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.

KAYO, E. K.; SECURATO, J. R. Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, p. 51–61, 1997.

LOPES, L. F. **UM MODELO DE ENGENHARIA DO CONHECIMENTO BASEADO EM ONTOLOGIA E CÁLCULO PROBABILÍSTICO PARA O APOIO AO DIAGNÓSTICO**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.



MACCORMICK, A. D.; COLLECUTT, W. G.; PARRY, B. R. Prioritizing patients for elective surgery: A systematic review. **ANZ Journal of Surgery**, v. 73, p. 633–642, 2003.

MANICA, H. P. T. **Modelo De Recuperação E Comunicação De Utilização De Dispositivos Portáteis**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

MARINHO, A. **Um Estudo Sobre As Filas Para Internações E Para Transplantes No Sistema Único De Saúde Brasileiro. Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea**. Rio de Janeiro, 2004.

MARINHO, A. Um estudo sobre as filas para transplantes no Sistema Único de Saúde brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, p. 2229–2239, 2006.

MARQUES, K. W. B. **Preferência declarada aplicada à alocação ótima de alunos às escolas - um estudo de caso**. [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2003.

MARTINO, J. P. **Technological forecasting for decision making**. 3. ed. New York: Mc Graw - Hill Inc, 1993.

MARTINS, R. S. et al. Fatores Relevantes na Contratação de Serviços em Terminais Intermodais para Granéis Agrícolas. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 52, n. 2, 2014.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. **Microeconomic Theory**. 1st. ed. New York: Oxford University Press, 1995.

MATOS, K. et al. O problema da fila de espera para cirurgias otorrinolaringológicas em serviços públicos. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 3, p. 256–262, 2005.

MIZOGUCHI, R.; VANWELKENHUYSEN, J.; IKEDA, M. **Task ontology for reuse of problem solving knowledge** (N. J. I. Mars, Ed.). 1995 Disponível em:

<[http://books.google.com/books?hl=de&lr=&id=8xiJLQSDGfEC&oi=fnd&pg=PA46&dq=task+ontology+for+reuse+of+problem&ots=hjfbkE9Y3n&sig=a4RmGv4jU4LJru6MhuoYxU7b1P4#v=onepage&q=task ontology for reuse of problem&f=false](http://books.google.com/books?hl=de&lr=&id=8xiJLQSDGfEC&oi=fnd&pg=PA46&dq=task+ontology+for+reuse+of+problem&ots=hjfbkE9Y3n&sig=a4RmGv4jU4LJru6MhuoYxU7b1P4#v=onepage&q=task+ontology+for+reuse+of+problem&f=false)> Acessado em: 12/10/2014

MONTENEGRO, S. G. et al. **Modelo De Regressão Logística Ordinal Na Área De Ergonomia Experimental**. XXX Encontro Nacional De Engenharia De Produção. **Anais**.São Carlos: 2010

MORGAN, G. Paradigms, Metaphors, and Puzzle Solving in Organization Theory. **Administrative Science Quarterly**, v. 25, n. 4, p. 605–622, 1980.

MORI, D. S. B. DE C. Consultas médicas: oferta, demanda, mudança cultural e o fim das filas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 39, p. 78–87, 1999.

MORSE, B. K. J. Transparency in healthcare: Anational priority. **Nursing Critical Care**, v. 3, n. 4, p. 20060822, 2008.

NAYLOR, C. D. et al. Waiting for coronary revascularization in Toronto: 2 years' experience with a regional referral office. **CMAJ**, v. 149, n. 7, p. 955–962, 1993.

PROPPER, C. The Disutility of Time Spent On the United Kingdom's National Health Service Waiting Lists. **Journal of Human Resources : JHR** 30, n. 30, 1995.

RAUTENBERG, S.; GAUTHIER, F. A. O.; TODESCO, J. L. Processo de desenvolvimento de ontologias : uma proposta e uma ferramenta. **Rev. Tecnol**, p. 133–144, 2009.

RAUTENBERG, S.; TODESCO, J. L.; STEIAL, A. V. Ontologias de domínio no mapeamento de instrumentos da gestão do conhecimento e de agentes computacionais da engenharia do conhecimento: o estado da arte. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 15, p. 163–182, 2010.

RIBEIRO JUNIOR, D. I. **Modelo de Sistema Baseado em Conhecimento para Apoiar Processos de Tomada de Decisão Em Ciência e Tecnologia**. [s.l.], Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

ROYSTON, P.; SAUERBREI, W. **Multivariable Model - Building: A Pragmatic Approach to Regression Anaylsis based on Fractional Polynomials for Modelling Continuous Variables**. [s.l.] John Wiley and Sons, 2008.

SANMARTIN, C. et al. Waiting for medical services in Canada: lots of heat, but little light. **CMAJ**, v. 162, n. 9, p. 1305–1310, 2000.

SCHREIBER, G. et al. **Knowledge engineering and management: the commonKADS methodology**. Massachusetts: MIT Press, 2002.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação - 4a edição**. [s.l.: s.n.], 2005.

SOLANS-DOMÈNECH, M. et al. Developing a universal tool for the prioritization of patients waiting for elective surgery. **Health Policy**, 2013.

SOUZA, O. A. DE. **Delineamento experimental em ensaios fatoriais utilizados em preferência declarada**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

STUDER, R.; BENJAMINS, V. R.; FENSEL, D. Knowledge engineering: Principles and methods. **Data & Knowledge Engineering**, v. 25, p. 161–197, 1998.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. Ontologies: principles, methods and applications. **The Knowledge Engineering Review**, v. 11, n. February, p. 93–136, 1996.

USCHOLD, M.; JASPER, R. A Framework for Understanding and Classifying Ontology Applications. **Methods**, v. 18, p. 1–12, 1999.

VAN HEIJST, G.; SCHREIBER, A T.; WIELINGA, B. J. Using explicit ontologies in KBS development. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 46, p. 183–292, 1997.

WALTON, N. A. et al. Priority setting and cardiac surgery: a qualitative case study. **Health policy (Amsterdam, Netherlands)**, v. 80, n. 3, p. 444–58, mar. 2007.

WRIGHT, J.; GIOVINAZZO, R. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, p. 54–65, 2000.