



UNIFACS

UNIVERSIDADE SALVADOR

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**UNIVERSIDADE SALVADOR – UNIFACS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO
MESTRADO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

NACLES BERNARDINO PIRAJÁ GOMES

**ONTOREGULA-SUS: ONTOLOGIA DA REGULAÇÃO AMBULATORIAL E DE
INTERNAÇÃO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE**

Salvador
2017

NACLES BERNARDINO PIRAJÁ GOMES

**ONTOREGULA-SUS: ONTOLOGIA DA REGULAÇÃO AMBULATORIAL E DE
INTERNAÇÃO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Sistemas e Computação, da Universidade Salvador - UNIFACS, Laureate International Universities, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Caetano da Silva

Salvador
2017

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Salvador – UNIFACS, Laureate International Universities.

Gomes, Nacles Bernardino Pirajá

Ontoregula-SUS: ontologia da regulação ambulatorial e de internação do Sistema Único de Saúde / Nacles Bernardino Pirajá Gomes. – Salvador, 2017.

240 f. : il

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas e Computação, Universidade Salvador — UNIFACS, Laureate International Universities como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Caetano da Silva.

1. Ontologia. 2. Sistema Único de Saúde (SUS) - Regulação Ambulatorial. I.Silva, Paulo Caetano da, orient. II. Título.

CDD: 004.22

NACLES BERNARDINO PIRAJÁ GOMES

ONTOREGULA-SUS: ONTOLOGIA DA REGULAÇÃO AMBULATORIAL E DE
INTERNAÇÃO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas e Computação, Universidade Salvador - UNIFACS, Laureate International Universities, pela seguinte banca examinadora:

Paulo Caetano da Silva – Orientador _____
Ph.D. in Computer Science, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Lais do Nascimento Salvador _____
Doutora em Engenharia Elétrica, pela Universidade de São Paulo - USP
Universidade Federal da Bahia UFBA - Instituto de Matemática - Departamento de Ciência da Computação

Bruno Carreiro da Silva _____
Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Salvador, 20 de fevereiro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à DEUS, Todo Poderoso, por mais esse milagre e por tudo que Ele tem me proporcionado, mesmo não merecendo absolutamente nada.

A minha esposa maravilhosa Vangiclea e meus filhos, Gabrielle e Nacles Junior pelo amor, paciência e carinho.

Aos meus pais (*in memorian*) que sempre me ajudaram em tudo.

Ao professor Dr. Paulo Caetano, meu orientador, pelo apoio e paciência.

RESUMO

Em virtude da autonomia concedida aos municípios e estados brasileiros pela Constituição Federal de 1988, os recursos disponíveis para a saúde, mesmo que por intermédio de uma política nacional, passaram a ser aplicados de formas variadas, implicando em distorções na disponibilização dos serviços de saúde. Preocupado com essa deficiência no SUS, o Ministério da Saúde passou a adotar uma política de responsabilização pactuada, através da Programação Pactuada e Integrada (PPI), implicando na construção de redes de referência e contratransferência para disponibilização dos serviços especializados de saúde. A partir desse novo modelo, foram concebidos os complexos reguladores, que passaram a ser responsáveis pela organização e gestão do acesso dos usuários a esses serviços. Mas, atualmente, o que se observa é que ainda existe uma grande dificuldade por parte de estados e municípios em organizar e operacionalizar esses complexos, principalmente pela falta de padronização para obtenção e fornecimento das informações decorrentes desse fluxo o que implica, inclusive, em prejuízos financeiros. Essas dificuldades e necessidades ocorrem, principalmente, pela diversidade de sistemas de informação utilizados e pela falta de um padrão para o intercâmbio de informações. Nesse aspecto, abordagens semânticas com o uso de ontologias tem sido amplamente proposta, inclusive na área de saúde, para a representação, compartilhamento e reutilização do conhecimento, possibilitando a uniformidade semântica necessária para obtenção de mecanismos de interoperabilidade, além do fornecimento de subsídios para a construção e manutenção de sistemas de informação mais aderentes aos processos. Assim, como forma de solucionar os problemas decorrentes da falta de uniformidade semântica que corroboram para a dificuldade no intercâmbio de informações é proposta uma ontologia, denominada ONTOREGULA-SUS, que surge como um mecanismo de apoio na solução destes problemas, assim como, para a avaliação, aperfeiçoamento e aplicação de novas tecnologias na área de saúde. Para avaliar a ontologia foram realizados testes com base em consultas, através de mecanismos de inferência e da linguagem SPARQL, bem como uma análise comparativa entre a ontologia e dois sistemas de regulação amplamente utilizados, cujos resultados permitiram inferir que a ontologia está apta a ser usada ou adaptada para a solução dos problemas discutido nesta dissertação, ou seja, a falta de uniformidade semântica e de interoperabilidade entre os sistemas de regulação do SUS.

Palavras-chave: Sistema Único de Saúde (SUS); Regulação Ambulatorial e de Internações do SUS; Ontologia.

ABSTRACT

Due to the autonomy granted to Brazilian municipalities and states by the Federal Constitution of 1988, resources available for health, even though a national policy, have been applied in a variety of ways, implying distortions in the availability of health services. Concerned with this deficiency in the SUS, the Ministry of Health started to adopt a policy of accountability agreed upon through Pactual and Integrated Programming (PPI), implying the construction of referral and countertransference networks for the provision of specialized health services. From this new model, the regulatory complexes were conceived, which became responsible for the organization and management of users' access to these services. However, what is observed today is that there is still a great difficulty on the part of states and municipalities to organize and operationalize these complexes, mainly due to the lack of standardization to obtain and supply information resulting from this flow, which also implies losses Financial resources. These difficulties and needs are mainly due to the diversity of the information systems used and the lack of a standard for the exchange of information. In this aspect, semantic approaches with the use of ontologies have been widely proposed, including in the health area, for the representation, sharing and reuse of knowledge, enabling the semantic uniformity necessary to obtain interoperability mechanisms, besides providing subsidies for Construction and maintenance of information systems more adherent to the processes. Thus, as a way of solving the problems arising from the lack of semantic uniformity that corroborate the difficulty in the exchange of information, an ontology, called ONTOREGULA-SUS, is proposed as a support mechanism for solving these problems, as well as for the Evaluation, improvement and application of new technologies in the health area. In order to evaluate the ontology, query-based tests were performed through inference mechanisms and the SPARQL language, as well as a comparative analysis between the ontology and two widely used regulation systems, whose results allowed us to infer that the ontology is apt to be used or adapted to the solution of the problems discussed in this dissertation, that is, the lack of semantic uniformity and interoperability between SUS regulation systems.

Keywords: Unified Health System (SUS); Ambulatory and Hospitalization Regulation of SUS; Ontology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Formulário para o gerenciamento dos estudos retornados.....	34
Figura 2 - Processo de Definição da metodologia para construção da ONOTOREGULA-SUS	41
Figura 3 - Fases do processo de desenvolvimento da ontologia.....	67
Figura 4 – Fases da proposta metodológica para construção da ontologia	80
Figura 5 – Processo de ciclo de vida baseado na evolução de protótipos	81
Figura 6 – Escalonamento das atividades para as fases do ciclo de vida da ontologia.	82
Figura 7 - Atividades para a Concepção da Conceitualização	95
Figura 8 - Estrutura taxonômica, aplicados os métodos <i>top-down</i> , <i>bottom-up</i> e <i>middle-out</i> .	101
Figura 9 - Exemplo da descrição semi-formal das propriedades da ONTOREGULA-SUS..	107
Figura 10 - Exemplo da formalização de restrição existencial na ONTOREGULA-SUS	108
Figura 11 - Exemplo de propriedades de herança e de agregação.....	110
Figura 12 - Implementação das instâncias da ONTOREGULA-SUS.....	111
Figura 13 - Avaliação da ontologia em relação às Questões de Competência	113
Figura 14 - Exemplo de consulta utilizando SPARQL.....	132

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado quantitativo dos documentos recuperados.....	33
Quadro 2 - Estudos selecionados através da revisão da literatura.....	35
Quadro 3 – Resultado quantitativo dos documentos recuperados.....	42
Quadro 4 - Metodologias de construção de ontologias em ordem cronológica	44
Quadro 5 – Avaliação das metodologias de construção de ontologias	62
Quadro 6 – Proposta metodológica para construção da ONTOREGULA-SUS	78
Quadro 7 – Cenários-problema.....	84
Quadro 8 – Questões auxiliares para o desenvolvimento da ontologia.....	88
Quadro 9 – Questões de competência.....	89
Quadro 10 – Escopo da ontologia	93
Quadro 11 - Glossário de termos.....	96
Quadro 12 - Classificação dos termos relevantes em categorias.....	97
Quadro 13 - Glossário de Termos refinado após análise facetada	98
Quadro 14 - Estrutura taxonômica.....	100
Quadro 15 - Dicionário de conceitos.....	102
Quadro 16 - Detalhamento das relações binárias	103
Quadro 17 - Detalhamento das instâncias e dos atributos de instância.....	103
Quadro 18 - Atributos de classe	104
Quadro 19 - Descrição dos axiomas da ontologia.....	106
Quadro 20 - Descrição de regras da ontologia	109
Quadro 21 - Fase de pós-desenvolvimento da ontologia: manutenção	112
Quadro 22 - Consultas DL-Query	114
Quadro 23 - Análise da QC-1.1, 1.2 e 1.3	116
Quadro 24 - Análise da QC-1.4.....	117
Quadro 25 - Análise da QC-1.5, 1.6 e 1.7	118
Quadro 26 - Análise da QC-1.8, 1.9 e 1.10	119
Quadro 27 - Análise da QC-1.11	120
Quadro 28 - Análise da QC-1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17 e 1.18	121
Quadro 29 - Análise da QC-1.19.....	121
Quadro 30 - Análise da QC-1.20 e 1.21	122
Quadro 31 - Análise da QC-1.22 e 1.23	123
Quadro 32 - Análise da QC-1.24.....	124
Quadro 33 - Análise da QC-1.25.....	124

Quadro 34 - Análise da QC-1.26.....	125
Quadro 35 - Análise da QC-1.27.....	126
Quadro 36 - Análise da QC-1.28 e 1.29.....	127
Quadro 37 - Análise da QC-1.30.....	127
Quadro 38 - Análise da QC-1.31 e 1.32.....	128
Quadro 39 - Análise da QC-1.33, 1.34, 1.35 e 1.36.....	129
Quadro 40 - Análise da QC-1.37 e 1.38.....	129
Quadro 41 - Análise da QC-1.39.....	130
Quadro 42 - Consultas SPARQL.....	132
Quadro 43 - Produtos gerados.....	133

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	14
1.2 JUSTIFICATIVA	17
1.3 MOTIVAÇÃO.....	18
1.4 OBJETIVOS	19
1.5 METODOLOGIA.....	20
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	21
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS).....	22
2.1.1 Regulação no sistema único de saúde	24
2.2 ONTOLOGIAS: UMA CONTRIBUIÇÃO DAS CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO E INFORMAÇÃO NA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO	25
2.2.1 Componentes da ontologia.....	27
2.2.2 Classificação das ontologias.....	27
2.2.3 Linguagens e ferramentas para representação de ontologias	27
2.2.4 Principais dificuldades encontradas para a construção de ontologias	29
2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
3 REVISÃO DA LITERATURA	31
3.1 PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	31
3.1.1 Estratégia de pesquisa dos trabalhos correlatos.....	31
3.1.2 Resultados encontrados com a revisão da literatura.....	33
3.1.3 Apresentação da análise dos conteúdos selecionados.....	37
3.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
4 PROCESSO DE DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS.....	41
4.1 VISÃO GERAL DO PROCESSO.....	41
4.2 METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE ONTOLOGIAS	42
4.2.1 Método CYC	45
4.2.2 Metodologia Enterprise.....	46
4.2.3 Metodologia Gruninger e Fox (TOVE)	48
4.2.4 Metodologia Kactus.....	50
4.2.5 Metodologia Methontology	50
4.2.6 Metodologia SENSUS.....	52
4.2.7 Metodologia SAbiO	53

4.2.8 Metodologia On-to-knowledge	55
4.2.9 Método 101	56
4.2.10 Proposta metodológica de Silva	57
4.2.11 Metodologia NEON	58
5.3 AVALIAÇÃO DAS METODOLOGIAS PARA CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS	60
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
6 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS	66
6.1 FASE DE GERENCIAMENTO DO PROJETO	66
6.2 FASE DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO	68
6.3 FASE DE DESENVOLVIMENTO	68
6.3.1 Especificação de requisitos	68
6.3.2 Modelagem conceitual	69
6.3.3 Formalização da ontologia	74
6.3.4 Implementação da ontologia	75
6.4 FASE DE PÓS-DESENVOLVIMENTO	75
6.4.1 Manutenção	75
6.5 FASE DE INTEGRAÇÃO	76
6.6 FASE DE AVALIAÇÃO	76
6.7 DOCUMENTAÇÃO	77
6.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
7 CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA ONTOREGULA-SUS	80
7.1 DEFINIÇÃO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS	80
7.2 FASE DE GERENCIAMENTO DO PROJETO	81
7.2.1 Criação do processo de ciclo de vida para construção da ontologia	81
7.2.2 Planejamento do Protótipo	82
7.3 FASE DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA	83
7.4 FASE DE DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA	89
7.4.1 Especificação de requisitos	89
7.4.2 Modelagem conceitual da ontologia	94
7.4.2.1 Identificação dos termos relevantes no domínio da regulação ambulatorial e de internações hospitalares no sus	95
7.4.2.2 Definição de conceitos	96
7.4.2.3 Agrupamento de termos em categorias	97
7.4.2.4 Construção da estrutura taxonômica	99

7.4.2.5 Construção do dicionário de conceitos	101
7.4.2.6 Descrição das relações binárias, atributos de classe, atributos de instância e descrição de constantes	102
7.4.2.6.1 Relações binárias	102
7.4.2.6.2 Descrição de instâncias e atributos de instância	103
7.4.2.6.3 Descrição dos atributos de classe	104
7.4.2.6.4 Descrição de constantes.....	105
7.4.3 Formalização da ontologia	105
7.4.4 Implementação da ONTOREGULA-SUS	110
7.5 FASE DE PÓS-DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA	111
7.5.1 Manutenção	111
7.6 FASE DE INTEGRAÇÃO	112
7.7 FASE DE AVALIAÇÃO DA ONTOLOGIA	112
7.7.1 Validação da ontologia utilizando mecanismo de consulta DL-QUERY	113
7.7.2 Análise da adesão dos sistemas de regulação Siga Saúde e SISREG III a ONOTOREGULA-SUS	114
7.7.3 Validação da ontologia através de consultas SPARQL.....	131
7.8 DOCUMENTAÇÃO	133
7.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
8 CONCLUSÃO.....	135
8.1 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	136
8.2 PUBLICAÇÕES.....	136
8.3 TRABALHOS FUTUROS	137
REFERENCIAS	138
Apêndice A	145
Apêndice B	148
Apêndice C	149
Apêndice D	160
Apêndice E	162
Apêndice F.....	174
Apêndice G.....	181
Apêndice H.....	187
Apêndice I.....	190
Apêndice J.....	207
Apêndice L	217
Apêndice M	222

Apêndice N	230
Apêndice O	232
Apêndice P.....	233
Apêndice Q.....	234

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar o contexto no qual foi idealizada a construção da ontologia sobre o domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS - ONTOREGULA-SUS, assim como seus objetivos, motivação e justificativa. Descrevendo ainda sua estrutura e a metodologia utilizada para a sua realização.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS), criado pela Constituição Federal de 1988, torna o atendimento público obrigatório a qualquer cidadão, independentemente de classe ou condição social, passando a ser universalista, de atuação preventiva, curativa e igualitária. Também é regulamentado pelas Leis nº 8080/90 e nº 8142/90, que dispõe sobre as condições de funcionamento, organização, proteção e recuperação, além de outras providências (CARVALHO; SANTOS, 1995).

O SUS está organizado segundo agências e agentes, próprios ou terceirizados, e é constituído por diversos profissionais e estabelecimentos, possuindo um modelo descentralizado e que permeia as três esferas administrativas do governo: federal, estadual e municipal. Mesmo sendo formado a partir de uma política nacional, o formato estabelecido prevê que estados e municípios tenham a liberdade de tomar suas próprias decisões quanto à aplicação dos recursos financeiros (PAIM, 2009).

Esse processo de descentralização, apesar de recente, tem favorecido o fortalecimento da capacidade gestora, principalmente dos municípios, além da possibilidade de expansão dos serviços no formato necessário para atender as necessidades da população. Entretanto, é visível que com essa independência surgiram modelos de saúde isolados e divergentes da proposta inicial do SUS, culminando em um baixo poder resolutivo (Ministério da Saúde, 2006).

Essa realidade evidenciou a necessidade do levantamento de novas propostas que dirimissem essa fragmentação no processo de gestão. Entre outras alternativas, Normas Operacionais de Assistência à Saúde (NOAS) foram deliberadas, como as NOAS 01/2001 e NOAS 02/2002, e aprimoradas pelo PACTO DE GESTÃO (Portaria Nº 399, de 22 de fevereiro de 2003), permitindo a responsabilização pactuada da gestão e a reestruturação do sistema de saúde, empregando um modelo em três níveis de competência e complexidade da

rede de serviços, incluindo o estabelecimento de fluxos de referência e contra-referência, além das regras de referenciamento com a garantia do financiamento das ações através da Programação Pactuada e Integrada (PPI). O estabelecimento desse novo fluxo implicou ainda no surgimento dos Complexos Reguladores municipais e estaduais, necessários para regular e monitorar a oferta e a demanda desses serviços (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Nesse contexto, a organização e a análise das informações produzidas pelos municípios e estados passaram a ter ainda maior relevância no processo de gestão da saúde, já que são elas que devem nortear o planejamento e a tomada de decisões por parte dos gestores, inclusive na organização dos serviços especializados ofertados e contratados através da PPI.

As informações em saúde (ambulatorial e hospitalar) eram inicialmente processadas pela Empresa de Tecnologia e Informação da Previdência Social – DATAPREV, até que em 16/04/1991, em virtude da mudança do tipo de proteção social, a coleta e o processamento passaram a ser de responsabilidade do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil – DATASUS. Com o Decreto nº 4.191, de 11 de abril de 2002. O DATASUS teve sua estrutura ampliada, passando a cooperar tecnicamente com estados e municípios com a finalidade, inclusive, de disponibilizar sistemas de informação que auxiliasse o processamento e encaminhado desses dados (DATASUS, 2002).

Entretanto, atualmente, a maioria dos sistemas disponibilizados pelo DATASUS tem por objetivo principal atender apenas as necessidades relacionadas à operacionalização dos programas de saúde ou ao controle da produção, poucos, de fato, permitem a coleta e a organização dos dados que favoreçam sua análise e o apoio ao processo decisional (gestão). Ainda assim, esses sistemas que poderiam auxiliar essa demanda são desenvolvidos com tecnologias diferentes e sem uniformidade semântica que favoreça a interoperabilidade das informações. Com isso, muitos estados e municípios optam por construir ou adquirir sistemas de informação que possibilitem uma gestão centralizada, a fim de alcançar um certo ou um efetivo controle das contas médicas e facilidades no processo de extração, processamento e análise dos dados para obtenção de indicadores de saúde ou na identificação de inconsistências da produção. Todavia, caso um estado ou município opte por não utilizar os sistemas disponibilizados pelo DATASUS, em função das dificuldades já mencionadas, a escolha por desenvolver ou adquirir um ou mais sistemas implicam em três questões relevantes a serem consideradas pelos gestores municipais ou estaduais:

- a) A ineficiente interoperabilidade existente entre os sistemas pela falta de padrão ou uniformidade semântica. Isto evidencia dois problemas: (i) inviabiliza a troca de informações de produção e de gestão entre os entes

- em função da dificuldade em intercambiar e publicar dados; e (ii) prejudica o controle dos recursos financeiros pactuados entre municípios e estados;
- b) Apesar das diretrizes e normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde com o objetivo de facilitar e dirimir os problemas relacionados à gestão pública descentralizada da saúde, fluxos e processos decorrentes dessas instruções nem sempre são devidamente observadas em virtude da complexa cadeia de informações que envolvem conceitos, restrições e propriedades distintas, o que prejudica a obtenção desse conhecimento para o desenvolvimento de ferramentas de software e na operacionalização dos serviços;
 - c) A exportação dos dados de produção e aqueles referentes aos diversos programas federais com repasse de recursos para estados e municípios requerem que arquivos sejam encaminhados periodicamente e de forma obrigatória para o DATASUS/MS. Entretanto, como não existe um formato padronizado, e.g. *layout* publicado, para a maioria dos sistemas oficiais, tudo que é produzido em sistemas desenvolvidos ou adquiridos de empresas privadas, são, em sua maioria, obrigatoriamente inseridos novamente, de forma não automatizada, nos sistemas do DATASUS para posterior encaminhamento, gerando retrabalho e possibilidade de erros.

É importante salientar que apesar das dificuldades apresentadas, estados e municípios ainda optam por desenvolver ou adquirir sistemas - como é o caso de Salvador – BA (Sistema VIDA), São Paulo - SP (Sistema Siga Saúde e CROSS) e Goiás (Secretaria Estadual de Saúde – Sistema Siga Saúde) -, porque os que são oferecidos pelo DATASUS, além dos problemas já mencionados, também não oferecem a integração necessária entre eles nos três níveis de complexidade da saúde (primária, média e alta). Ademais, não fornecem um meio padronizado de dados que viabilize o intercâmbio de informações entre as unidades (estabelecimentos), os municípios e os estados que pactuam ou contratualizam esses serviços especializados em saúde.

Portanto, fica evidenciado que o cenário heterogêneo de sistemas e a falta de uniformidade semântica entre eles, independentemente se do DATASUS ou não, que favoreça o processo de registro e o intercâmbio das informações, prejudicam sobremaneira o fluxo regulatório que atende a Programação Pactuada e Integrada (PPI) vigente. Isso cria um impasse sobre a utilização dos recursos financeiros, já que os municípios que compram

(solicitantes) não conseguem, efetivamente, monitorar a execução dos procedimentos nos municípios que ofertam os serviços de saúde (executantes), ou seja, quem compra nem sempre consegue identificar a execução do serviço adquirido e quem executa pode não saber o quanto já realizou. Além do mais, municípios executantes e solicitantes, quando não possuem os devidos mecanismos de controle e de troca de informações, podem apresentar dificuldades na operacionalização das Centrais de Regulação – no controle da oferta e da demanda dos serviços, e na gestão dos recursos financeiros. É importante salientar que apesar de existir a possibilidade de repactuação desses recursos, para ampliação ou redução do físico-financeiro (procedimentos pactuados entre os municípios) em períodos preestabelecidos, os municípios em sua maioria, não conseguem identificar, pela falta das informações apropriadas, a necessidade de remanejamentos ou ampliação dessa pactuação.

Assim, seja pela dificuldade de acesso ao conhecimento necessário sobre o fluxo regulatório ou por sistemas independentes e incompletos quanto aos recursos necessários a operacionalização e o intercâmbio de informações, existe uma grande dificuldade dos estados e municípios em entender suas demandas, ofertar procedimentos especializados de acordo com as necessidades populacionais e controlar os recursos financeiros pactuados. Portanto, torna-se evidente a necessidade de propor novos mecanismos que auxiliem profissionais de saúde na compreensão de todos os processos que envolvem a regulação de pacientes no SUS, bem como, de criar uma uniformidade semântica que facilite o desenvolvimento e a manutenção de sistemas, além de possibilitar a utilização de novas tecnologias no processo de interoperabilidade de informações.

1.2 JUSTIFICATIVA

Apesar dos avanços obtidos na última década pelo Ministério da Saúde com o processo de regionalização e pactuação para compra e oferta de serviços especializados de saúde, concomitantemente a proposta de implantação das Centrais de Regulação estaduais, regionais e municipais (Regulação Ambulatorial, Regulação de Internações e Regulação de Urgência/Emergência) para regular esse fluxo, muitos estados e municípios encontram dificuldades para organizar, implantar e operacionalizar essas centrais adequadamente em virtude da complexidade dos processos envolvidos ou pela falta de um sistema de informação que os atenda completamente.

Devido à complexidade no entendimento e operacionalização dos fluxos e processos que envolvem a regulação no SUS, bem como, a diversidade de sistemas de informação em

saúde existentes, o que implica na falta de um padrão para o modelo de registro e de interoperabilidade de dados, verificou-se a necessidade de estabelecer um ambiente de uniformidade semântica desse domínio a partir dos dados e terminologias obtidos na Biblioteca Virtual em Saúde (Ministério da Saúde), do Tesouro Eletrônico (MS), dos fluxos e processos estabelecidos nos Cadernos Técnicos (MS), das Leis e Portarias que regulamentam os serviços relacionados ao processo regulatório e do modelo de dados do sistema de regulação do DATASUS/MS (SISREG III), como forma de conceber uma base de conhecimento para auxiliar desde o processo de desenvolvimento, manutenção e interoperabilidade de sistemas de regulação, até a utilização de recursos de análise de dados e de descoberta de conhecimentos, e.g. inteligência artificial.

1.3 MOTIVAÇÃO

A principal motivação para o desenvolvimento desse trabalho foi a identificação da necessidade de promover um ambiente de uniformidade semântica no âmbito do domínio da regulação ambulatorial e de internações do Sistema Único de Saúde (SUS), facilitando a disponibilização e utilização desse conhecimento, independente de metodologias, hardware e software. Visto que, no levantamento bibliográfico realizado, apesar de identificar algumas iniciativas com foco na organização e uniformização de informações na área de saúde, como os trabalhos de Pires et. al. (2010), Farinelli e Almeida (2014), Gubiani et. al. (2003) e Pereira et. al. (2015) por exemplo, nenhum trabalho com base no processo regulatório do SUS foi observado.

Como forma de resolver os inúmeros problemas de uniformidade semântica e interoperabilidade de dados em diversas áreas, inclusive na medicina e biologia, vários trabalhos têm apontado para o uso de ontologias como solução, em virtude da padronização dos significados, que são obtidos através de identificadores semânticos e permitem a representação do mundo real e conceitual ao mesmo tempo, como também o processamento de informações que facilita seu entendimento, tanto para usuários como para agentes de software, tornando-se assim uma tendência para diversas áreas e aplicações (Oliveira et. al., 2010).

Assim, como o objetivo de alcançar a uniformidade semântica para o domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS, é proposta a construção da ontologia ONTOREGULA-SUS, como forma de facilitar o entendimento das regras e processos que envolvem o fluxo regulatório, bem como o aperfeiçoamento dos sistemas de regulação

existentes, além de servir de referência para a construção de um padrão que permita o intercâmbio de informações entre municípios e estados, resolvendo o problema decorrente da necessária troca de informações sobre agendamentos, encaminhamentos e atendimentos realizados com base na PPI estabelecida. A uniformidade semântica desejada poderá incrementar um ganho na qualidade dos dados produzidos, viabilizando a geração de indicadores de saúde consistentes sobre a demanda, oferta e a utilização dos recursos pactuados, permitindo a elaboração de PPI's de acordo com a realidade de cada município, favorecendo um melhor planejamento e gestão dos investimentos em saúde.

1.4 OBJETIVOS

Esta dissertação tem como principal objetivo propor a solução para a questão de baixa interoperabilidade entre os sistemas de gestão de saúde pública, mediante a resolução do problema de ausência de uniformidade semântica no domínio da regulação ambulatorial e de internação do SUS, através da construção de uma ontologia que possibilite os ajustes necessários nos sistemas de regulação utilizados atualmente.

A ontologia poderá servir como base para que gestores e profissionais de saúde possam obter o conhecimento necessário sobre os complexos processos que envolvem o fluxo regulatório facilitando a implantação e a operacionalização das Centrais de Regulação.

Para atingir o objetivo desejado, algumas metas foram definidas, conforme segue:

- a) Identificar ontologias, em trabalhos correlatos, que possam ser estendidas ou utilizadas como referência para o desenvolvimento deste trabalho;
- b) Pesquisar e avaliar na área de engenharia de ontologias, métodos ou recomendações das melhores práticas utilizadas na construção de ontologias, que facilitem ou se adéquem melhor ao processo de construção e reutilização de recursos ontológicos para a construção da ontologia proposta;
- c) Desenvolver a ontologia do domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS (ONTOREGULA-SUS), segundo a metodologia mais adequada identificada, conforme avaliação proposta no item anterior e a partir da utilização das definições do Tesouro do Ministério da Saúde, das Diretrizes do Complexo Regulador e das Leis e Normas que permeiam o funcionamento e o fluxo regulatório no SUS, além de publicações correlatas;

- d) A ontologia e suas questões de competência devem ser validadas por meio da utilização das linguagens DL-Query e SPARQL (padrão W3C);
- e) O processo de validação da ontologia ocorrerá ainda por meio da análise da ontologia em relação aos sistemas SISREG III e SIGA Saúde, que são sistemas de regulação que funcionam atualmente em diversos estados e municípios. O primeiro foi desenvolvido pelo DATASUS (Ministério da Saúde) e o segundo pela Secretaria de Saúde de São Paulo. Esse processo consistirá na avaliação dos sistemas em função do atendimento dos mesmos às questões de competências elaboradas e tratadas pelo processo de desenvolvimento da ONTOREGULA-SUS, permitindo avaliar quanto cada sistema está de acordo com o modelo ontológico especificado.

1.5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho inicia-se a partir de uma revisão da literatura com o objetivo de identificar ontologias na área de saúde que pudessem ser estendidas ou reaproveitadas para o desenvolvimento da proposta deste trabalho. Também deve ser realizada uma revisão bibliográfica na área de ontologias, suas aplicações e engenharia de ontologias, com foco nas metodologias de construção de ontologias.

Com o objetivo de identificar a metodologia mais adequada à construção da ONTOREGULA-SUS, é necessária a realização de um estudo comparativo com base nas principais metodologias identificadas na revisão. Assim, os seguintes passos devem ser executados: levantamento, seleção e análise de trabalhos que tratem sobre algum tipo de metodologia de construção de ontologias; identificação das abordagens e métodos mais utilizados; e uma análise comparativa e crítica sobre essas metodologias em função dos critérios adotados para o cenário proposto neste trabalho.

Com a seleção da metodologia mais adequada para a construção da ONTOREGULA-SUS, a proposta de desenvolvimento da ontologia deve atender as seguintes atividades: pré-desenvolvimento (identificação de cenários-problema, estudo de viabilidade, alocação de requisitos); gerenciamento do projeto (planejamento e gerenciamento do projeto); especificação, modelagem, formalização e implementação; avaliação, manutenção e documentação.

Finalmente, a ontologia desenvolvida será avaliada por meio da análise de dois sistemas de regulação, o SISREG III e o SIGA Saúde, sobre os quais se avaliam os requisitos

implementados na ONTOREGULA-SUS e se estes implementam ou divergem dos sistemas analisados. Também como forma de validação da ontologia serão utilizadas as linguagens *DL-Query*, através do mecanismo de inferência (MI) *Pellet*, e a linguagem SPARQL (W3C), objetivando a compreensão do domínio quanto as suas entidades, relações e propriedades.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O restante do trabalho está estruturado em mais 6 capítulos. O Capítulo 2 apresenta os princípios conceituais sobre ontologias, a estrutura e o funcionamento do Sistema Único de Saúde (SUS) e a necessidade de implantação e operacionalização dos Complexos Reguladores nos estados e municípios brasileiros a fim de organizar e promover a equidade no acesso aos serviços de saúde. No Capítulo 3 será apresentada uma revisão da literatura sobre trabalhos correlatos na solução de problemas decorrentes da falta de organização, uniformidade semântica e interoperabilidade de informações na área de saúde. O Capítulo 4 apresenta uma fundamentação teórica sobre ontologias, um levantamento bibliográfico sobre as principais metodologias utilizadas na construção de ontologias e uma análise detalhada dessas metodologias a fim de identificar a mais adequada para o desenvolvimento deste trabalho. O Capítulo 5 aborda a proposta metodológica que será empregada na construção da ONTOREGULA-SUS. Já o Capítulo 6 apresenta todo o ciclo de vida utilizado no processo de desenvolvimento, desde a especificação até a geração e avaliação da ontologia. Por fim, o Capítulo 7 apresenta a conclusão do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta o referencial teórico que servirá de arcabouço para delimitar a solução apresentada na caracterização do problema, abordando a estrutura e o funcionamento do Sistema Único de Saúde e das Centrais de Regulação, bem como o conceito, as características e as aplicações das ontologias na solução de problemas de uniformidade semântica e de interoperabilidade de dados, objetivando o correto entendimento sobre as necessidades levantadas e a solução proposta por este trabalho.

2.1 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

A questão saúde sempre ocupou o centro de grandes discussões, sejam elas entre governos ou pessoas. Segundo Paim (2009, p. 13), “*um Sistema de Saúde pode ser definido como um conjunto de agências e agentes que tem como objetivo principal garantir saúde as pessoas e as populações*”. Podendo ser essas agências públicas ou privadas, governamentais ou não, que têm como finalidade promover, proteger, recuperar e reabilitar a saúde. Já os agentes são representados pelos profissionais e demais trabalhadores da saúde (FLEURY, 1997).

Mesmo sendo de grande importância para assegurar à atenção a população, os serviços de saúde por si só não garantem o estado sanitário das comunidades, dependendo da ação e relação das diversas organizações que integram o setor. Sendo que muitas ações de promoção e proteção à saúde são realizadas por outras organizações que não pertencem ao setor, mas que fazem parte do complexo produtivo, já que a saúde também pode ser considerada como setor da economia, que produz bens e serviços (PAIM, 2009).

Todo e qualquer sistema de saúde mundial possui problemas dos mais diversos tipos possíveis, historicamente, é visível os esforços despendidos por essas nações no intuito de assegurar um sistema mais digno e eficaz aos seus cidadãos. Os sistemas de saúde seguem os tipos de proteção social de cada país. Basicamente, três tipos de proteção se destacam em todo mundo: o assistencialista, o seguro social e a seguridade social (SARAIVA, 2006).

Sobre o financiamento do Sistema de Saúde, o art. 195 da Constituição Federal dispõe que:

a seguridade social será financiada por toda a sociedade, de forma direta ou indireta, nos termos da lei, mediante recursos provenientes dos orçamentos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios [...] (CF, art. 195).

É importante destacar que o SUS é financiado, além das fontes provenientes do orçamento para a saúde de todas as esferas de governo, também por doações, alienações patrimoniais, taxas e emolumentos na área de saúde e serviços que possam ser prestados, contanto que não interfiram na área-fim do SUS (art. 32) (FINANCIAMENTO DO SUS, 2005).

A construção do SUS evidenciou algumas necessidades, principalmente aqueles referentes à fragmentação de sua gestão, proporcionando o surgimento de modelos de atenção à saúde isolados e, às vezes, concorrentes, indicando a necessidade de alternativas que dirimissem esses problemas. Assim, várias Normas Operacionais de Assistência a Saúde (NOAS), além de outras deliberações, foram aprovadas no intuito de estruturar os sistemas de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Conforme as NOAS foram aprimoradas através do PACTO DE GESTÃO, o que proporcionou a responsabilização pactuada da gestão da saúde, foi delimitada uma rede de serviços por níveis de complexidade e competência, implicando no estabelecimento de fluxos de referência e contra-referência, conforme os Planos Diretores de Regionalização (PDR) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

A partir da definição e pactuação das regras dos fluxos de referenciamento, com a devida garantia do financiamento proporcionada pela Programação Pactuada e Integrada (PPI), verificou-se necessidade de regular este fluxo, como forma de garantir o cumprimento dos pactos face a capacidade física instalada e negociada por cada município ou estado. Assim, com base na Portaria/SMS nº 423, de 09 de julho de 2002, e segundo as NOAS, a estruturação das ações de regulação desse fluxo deviam ocorrer por meio de complexos reguladores, estabelecendo requisitos básicos para o processo de regulação assistencial. Entretanto, essa regulamentação estabelece apenas aspectos de um macroprocesso, de forma a orientar as necessidades gerais para sua implementação, não detalhando as especificidades organizacionais e operacionais das ações.

Mesmo com os esforços do Ministério da Saúde em fomentar ações de cooperação técnica com estados e municípios para implementar os complexos reguladores - objetivando o aperfeiçoamento e organização da oferta e demanda dos serviços de saúde -, não existe uma uniformidade quanto aos aspectos relacionados a construção de aplicações (software) que permitam operacionalizar o fluxo intra e intermunicipal, inviabilizando o intercâmbio das informações produzidas decorrentes desse processo, que poderia ser independente, até pela autonomia de cada ente federado em operacionalizar o SUS em seu território, mas necessário

para interoperar os dados decorrentes do fluxo de referência e contra-referência proposto pela PPI.

2.1.1 Regulação no sistema único de saúde

O processo regulatório no SUS, que tem origem na Atenção Primária da Saúde, é o elemento ordenador e orientador dos fluxos assistenciais e pode ser definido como o processo de operacionalização, monitoração e avaliação da solicitação de procedimentos, sejam ambulatoriais ou hospitalares. O fluxo tem início numa solicitação do profissional de saúde, que deve observar a classificação de risco e o cumprimento de protocolos de regulação para que seja possível a disponibilização da alternativa assistencial mais adequada ao munícipe (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Ainda segundo o Ministério da Saúde (2006), existem quatro processos de trabalho necessários na ação regulatória do SUS:

- a) Levantamento e distribuição (cotização) dos procedimentos especializados para os estabelecimentos solicitantes;
- b) Processo autorizativo para execução do serviço ou ação de saúde, como a Autorização de Internamento Hospitalar (AIH), a Autorização para consultas e exames de média complexidade ou a Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC);
- c) Busca e disponibilização de Leitos Hospitalares: A autorização dos procedimentos deve ocorrer mediante processo regulatório, com base nos protocolos clínicos e de fluxo, sendo que o clínico é o que trata da forma de intervenção por patologia, subsidiando as decisões terapêuticas. O Complexo Regulador pode ser formado por uma ou mais Centrais de Regulação, sendo elas:
 - o Central de Regulação de Urgências: atua na regulação dos atendimentos de urgência pré-hospitalares;
 - o Central de Regulação de Internações Hospitalares: é a responsável pela regulação dos leitos hospitalares nos diversos estabelecimentos de saúde da rede própria do SUS, contratados ou conveniados. Regula os leitos das diversas clínicas médicas e cirúrgicas, além dos leitos de UTI;

- Central de Regulação Ambulatorial: regula o acesso dos pacientes aos procedimentos de média e alta complexidade ambulatorial (consultas e exames) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

O escopo de uma Central de regulação parte da sua definição e ocorre em função de sua abrangência, especialidades e procedimentos (consultas, exames e internações) que ela vai regular, além dos profissionais de saúde e dos recursos físicos e financeiro vinculados a ela que serão destinados ao atendimento da população. Assim, o Complexo Regulador foi a estratégia elaborada pelo Ministério da Saúde para ser utilizada na regulação da oferta e da demanda dos serviços de saúde para estados e municípios.

O fluxo regulatório, inerente a operação do Complexo Regulador, implica na produção e armazenamento de um grande volume de dados, inclusive pelas solicitações intra e intermunicipais de atendimento e pelo controle financeiro da PPI que cada município deve realizar, incorrendo na utilização de um ou mais sistemas de informação que possam apoiar esse processo. Entretanto, pela multiplicidade de sistemas de regulação existentes atualmente e pela falta de um padrão de interoperabilidade, inúmeros são os problemas encontrados por estados e municípios para organizar e operacionalizar seus Complexos Reguladores de modo a evitar prejuízos financeiros e de atendimento à população.

2.2 ONTOLOGIAS: UMA CONTRIBUIÇÃO DAS CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO E INFORMAÇÃO NA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

O termo ontologia tem origem na Metafísica e aborda a essência de toda realidade, ou seja, representa o estudo do Ser ou o conhecimento do Ser, buscando o entendimento das coisas em si mesmas. A palavra Ontologia é composta por duas outras palavras gregas: ontos (ser) e logos (estudo ou conhecimento) (CHAUI, 2003). Segundo Breitman (2005), outra definição para o termo ontologia, ainda para a filosofia, está voltada para a construção e disponibilização de sistemas de categorização, distinguindo o estudo do ser e do estudo dos vários tipos de seres vivos existentes no mundo natural. Atualmente, as ontologias também são pesquisadas e desenvolvidas como instrumento de representação do conhecimento nos campos das Ciências da Informação e da Computação (CORAZZON, 2008; SILVA, 2008)

Para a Ciência da Computação, a ontologia, desde a década de 1990, vem sendo estudada e aplicada em ambientes computacionais como um artefato de software, devido ao seu papel organizador e de representação simbólica ou formal de um determinado domínio, além de um agente útil no compartilhamento do conhecimento (Smith, 2004). Possuindo

relevante importância para o campo da inteligência artificial, principalmente para o processo cognitivo artificial, já que permite dividir a realidade em partes menores e processáveis computacionalmente (CASTELS, 2002).

Na Engenharia de Software, as ontologias passaram a ser empregadas como base para o processo de definição de requisitos em função da representatividade do conhecimento, proporcionado e facilitando, por exemplo, o processo de desenvolvimento de *software* e o estabelecimento de interoperabilidade entre sistemas (NASCIMENTO, 2007).

Conforme Gonçalves e Souza (2010), “*o desenvolvimento de ontologias surge da necessidade da representação da informação em meio digital, contexto que permeia a produção, a disseminação e a recuperação dos conteúdos na atualidade*”. Sendo um recurso amplamente utilizado em diversos contextos. Na Web, por exemplo, vem sendo utilizada como base para a organização dos conteúdos, permitindo que seu processamento facilite a busca por tais conteúdos. Já para a Ciência da Informação, sua utilização permite a construção de aplicações voltadas para a representação de conteúdos e construção de interfaces, onde são planejadas e construídas com o objetivo principal de atender necessidades quanto a organização, estruturação e recuperação da informação (JORGE, 2005).

As ontologias podem ter inúmeras aplicações e possuem papel fundamental em componentes de sistemas automatizados de informação, possibilitando a análise de requisitos, modelagem e estudos de viabilidade, e atuando, inclusive, como facilitador no processo de interoperabilidade de banco de dados heterogêneos (Guarino, 1998). Em componentes de interfaceamento e de aplicativos, pode facilitar, sobremaneira, o entendimento sobre o processo de recuperação da informação e para a geração do próprio sistema de informação. Chandrasekaran et. al. (1999) aponta ainda para a necessidade do uso de ontologias no processo de organização e interoperabilidade entre sistemas de informação.

Na área da saúde as ontologias também vêm se mostrando adequadas para a engenharia e representação do conhecimento - com vistas a utilização de tecnologias da computação pervasiva -, no suporte a sistemas de informação, na interoperabilidade entre sistemas e nos processos cognitivos artificiais. Auxiliando ainda no estabelecimento de padrões e na construção de taxonomias, vocabulários e terminologias, de forma a minimizar os problemas decorrentes da falta de clareza e coerência nos processos em saúde (LIBRELOTTO, 2009).

2.2.1 Componentes da ontologia

Para que a representação formal dos conceitos e relações seja possível em ambientes computacionais, por exemplo, sua formalização deve ocorrer por intermédio de uma linguagem específica e através de sintaxe e semântica bem definidas, permitindo sua interpretação (GUARINO, 1998). Assim, segundo Gruber (1993), uma ontologia deve possuir os seguintes componentes:

- a) Classe: onde os conceitos de um domínio são organizados em uma taxonomia. Permite a utilização de herança, onde características de uma classe podem ser herdadas por outras, similar ao que ocorre no modelo de orientação a objetos;
- b) Relações: processo de interação entre as classes;
- c) Axiomas: regras que permeiam a utilização dos termos de determinado domínio de forma controlada;
- d) Instância (s): utilizada para representar objetos.

2.2.2 Classificação das ontologias

As ontologias são classificadas de acordo com sua dependência e relação com uma tarefa específica ou um ponto de vista. Guarino (1998) as divide em quatro categorias:

- a) Ontologias de Alto Nível: descrevem conceitos amplos e independentes de um problema específico ou particular;
- b) Ontologias de Domínio: descrevem conceitos e vocabulários relacionados a domínios específicos;
- c) Ontologias de Tarefas: que descrevem tarefas ou atividades genéricas, que podem contribuir na resolução do problema, independente do domínio que ocorrem; e
- d) Ontologias de Aplicação: que descrevem conceitos que dependem tanto de um domínio específico como de uma tarefa específica.

2.2.3 Linguagens e ferramentas para representação de ontologias

Existem vários modelos que são utilizados para a representação do conhecimento, entre eles estão os *frames*, o modelo de rede semântica, o modelo de dados relacional e o

orientado a objetos. Entretanto, existe uma limitação, pela ausência de semântica formal, para esses modelos, restringindo a possibilidade de representação de domínios rigorosos. Nesse aspecto, a engenharia de ontologias tenta resolver esse problema através da instituição de padrões de modelos, taxonomias, terminologias e vocabulários, a fim de estabelecer coerência e comprometimento (GRUBER, 1993).

Com o objetivo de atender a finalidade do comprometimento ontológico, uma linguagem capaz de fornecer tais subsídios e de representar um modelo com as características desejadas torna-se fundamental. Várias linguagens foram propostas, principalmente as de marcação (*markup language*), pela facilidade apresentada para se acrescentar semântica a informação. Entre as linguagens de marcação mais conhecidas, a XML é a mais utilizada, pela sua facilidade em adicionar informação aos dados através das *tags* (GILLILAND-SWETLAND, 2000). Entretanto, várias outras linguagens baseadas em XML surgiram e permitem a representação de ontologias. Por exemplo:

- a) RDF (*Resource Description Framework*) e RDF Schema: linguagem de iniciativa do W3C (*World Wide Web Consortium*). Possui representação simples e flexível. Permite a interpretação semântica do conhecimento, o que facilita o intercâmbio de informações, além de possibilitar a sua interpretação por máquinas;
- b) XOL (*XML-based Ontology Exchange Layer*): permite a especificação de conceitos, taxonomias e relações binárias. Sua sintaxe é baseada em XML, já sua semântica é baseada em um modelo simplificado e é expressa em outro formato, o *Open Knowledge Base Connectivity* (OKBC), que é um modelo de conhecimento simplificado. XOL não possui mecanismo de inferência e foi inicialmente projetada para trabalhar com ontologias no domínio da biomedicina;
- c) SHOE (*Simple HTML Ontology Extensions*): linguagem estendida do HTML que permite a inserção de metadados em páginas *Web*. Assim, conceitos e regras de inferência podem ser inseridos em documentos, permitindo a construção de ontologias em documentos *Web*;
- d) OIL (*Ontology Inference Layer*): linguagem que fornece a maioria das primitivas de modelagem de ontologias baseadas em *frames*. Possui semântica formal simples e baseada em lógica descritiva, o que permite mecanismos de inferência. Além disso, tem suporte a dedução automática;

- e) DAML + OIL (*DARPA agent markup language*) + (*Ontology Inference Layer*): foi desenvolvida como uma extensão da XML e RDF e fornece um conjunto de mecanismos para a construção de ontologias que podem ser facilmente interpretadas por máquinas.
- f) OWL (*Web Ontology Language*): linguagem projetada para ser utilizada por aplicações que precisam processar o conteúdo da informação. Permite a leitura de conteúdo baseado em XML ou RDF, sendo projetada para aumentar a facilidade para expressar e interpretar conteúdo semântico *Web*. É baseada na linguagem OIL e DAML + OIL, sendo recomendada pela W3C como padrão.

A construção de uma ontologia, segundo (ALMEIDA; BAX, 2003), pode ser uma tarefa dispendiosa, principalmente em virtude de um padrão metodológico para seu desenvolvimento. Assim, qualquer ferramenta que possa apoiar esse processo pode representar um ganho significativo. Nesse sentido, foi pesquisado algumas dessas ferramentas e suas principais características, dentre as quais as que mais se destacaram, por serem as mais utilizadas foram: a) *OntoEdit*: trata-se de um ambiente gráfico para a edição de ontologias que permite realizar inspeção, navegação, codificação e alteração; b) *WebODE*: é um ambiente para a engenharia ontológica que dá suporte à maioria das atividades de desenvolvimento; c) *Protégé* (STANFORD UNIVERSITY, 2014): que é um ambiente de código aberto e oferece uma interface gráfica para a edição de ontologias, possuindo uma arquitetura para criação de ferramentas baseadas em conhecimento. Além disso, é de fácil obtenção e permite a instalação de componentes que facilitam o desenvolvimento e testes da ontologia.

2.2.4 Principais dificuldades encontradas para a construção de ontologias

O desenvolvimento de ontologias, pela complexidade envolvida no processo, requer a utilização de uma metodologia que possa apoiar seu desenvolvimento. Entretanto, identificar uma metodologia ou método não é uma tarefa trivial em função da diversidade e da falta de um padrão. Nesse contexto, alguns pesquisadores se dedicaram ao estudo e identificação de características semelhantes nas mais diversas metodologias desenvolvidas que pudessem levar a organização de uma estrutura que promovesse uma proposta metodológica unificada ou um padrão de fato (SILVA; OLIVEIRA, 2014; RAUTENBERG *et al.*, 2010; TRAJANO, 2014). Apesar de todas os avanços proporcionados pelos estudos realizados nos últimos anos, um consenso sobre a padronização das metodologias de desenvolvimento e a falta de

esclarecimentos detalhados sobre abordagens adotadas prejudicaram o estabelecimento de um padrão.

Diante deste cenário, na tentativa de dirimir as dificuldades encontradas para a seleção de uma metodologia de apoio ao desenvolvimento da ontologia proposta, este trabalho se dedicou à realização de um estudo analítico na literatura especializada, através de uma revisão bibliográfica sobre as metodologias e métodos para construção de ontologias, para que fosse possível a identificação de uma metodologia que melhor se adequasse a construção da ontologia proposta por esse trabalho. Esta revisão pode ser observada no Capítulo 4.

2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi abordada a concepção e estrutura do Sistema Único de Saúde (SUS), que permitiu o entendimento sobre o seu funcionamento e as alterações realizadas ao longo de sua existência que culminaram no modelo de gestão de responsabilização pactuada e na criação dos Complexos Reguladores. Essa estrutura, em função de sua complexidade e tamanho, evidencia a necessidade de utilização de sistemas de informação que realizem a coleta, o processamento e o intercâmbio de dados nos diversos níveis da gestão. Entretanto, apesar do grande volume de dados produzidos e da necessidade recorrente de intercambiar informações, o que se observa é a falta de um padrão ou mecanismos de interoperabilidade para a maioria desses sistemas, incluindo os sistemas de regulação atualmente em uso por estados e município.

Este capítulo também discutiu os conceitos básicos de ontologias, suas definições, componentes, tipos, linguagens e ferramentas para sua representação. Apresentando suas principais aplicações e usos, incluindo sua utilização na área de saúde, como solução para problemas de compartilhamento de informações e de interoperabilidade entre sistemas através da uniformidade semântica proporcionada.

No próximo capítulo será apresentada uma revisão da literatura sobre questões de uniformidade semântica, construção de bases de conhecimento e interoperabilidade de dados na área de saúde, objetivando a identificação de ontologias desenvolvidas que possam ser estendidas ou reutilizadas neste trabalho.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será apresentada a pesquisa realizada em fontes bibliográficas que possibilitou a seleção de trabalhos correlatos na área de saúde e a indicação de ontologias que pudessem ser estendidas ou reutilizadas. Em seguida, será apresentada uma análise dos conteúdos em relação a proposta de construção da ONTOREGULA-SUS.

3.1 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

O planejamento para a pesquisa foi definido por um protocolo de revisão que seguiu as seguintes etapas: i) descrição dos objetivos da pesquisa; ii) formulação das questões de pesquisa; iii) seleção das fontes e meios utilizados para obtenção dos estudos; e iv) definição dos métodos que serão usados para executar a revisão e analisar os dados.

O principal objetivo dessa revisão da literatura é identificar estudos que abordem o uso de ontologias no domínio da área de saúde, corroborando sua utilização para a representação de uma base de conhecimento no domínio da regulação ambulatorial e de internações no SUS, favorecendo o processo de uniformização semântica no intuito de auxiliar o desenvolvimento e manutenção de sistemas de regulação, bem como, a construção de mecanismos de interoperabilidade de dados.

3.1.1 Estratégia de pesquisa dos trabalhos correlatos

O processo de pesquisa bibliográfica considerou os elementos PIO (*population* (P), *intervention* (I) e *outcome* (O)) apresentados por Marconi e Lakatos (2003), realizando a busca a partir das seguintes questões de investigação:

1) Questão de Pesquisa 1: Ontologias já foram utilizadas com êxito na resolução de problemas relacionados à uniformidade semântica e interoperabilidade de sistemas na área de saúde?

- **População (P):** publicações que abordem a construção de ontologias no domínio da saúde.
- **Intervenção (I):** propostas que apresentem a construção de ontologias como solução na obtenção de uniformidade semântica e interoperabilidade de sistemas na área de saúde devidamente identificadas.

- **Resultados (O):** as principais publicações que propõe o uso de ontologias na resolução de problemas de uniformidade semântica e interoperabilidade na área de saúde.

2) Questão de Pesquisa 2: Existem ontologias construídas na área de saúde que possam ser estendidas ou reutilizadas no âmbito do fluxo regulatório do SUS?

- **População (P):** publicações que abordem a construção de ontologias na área de saúde pública.
- **Intervenção (I):** propostas que abordem a construção de ontologias relacionadas a complexos reguladores no SUS.
- **Resultados (O):** as principais publicações que propõe a construção de ontologias relacionadas com a regulação ambulatorial ou de internações no SUS e que podem ser reutilizadas ou estendidas.

Para auxiliar na recuperação dos resultados, pesquisados no *Google*, *Google Scholar*, *Portal ACM Digital Library* e *Portal CAPES*, foram elaboradas as *strings* de busca, sendo construídas através da composição de termos que obedeceram aos seguintes critérios, conforme sugerido por (MARCONI; LAKATOS, 2003): os termos foram identificados a partir das estruturas PIO das questões de pesquisa, sendo elas: ontologia, uniformidade semântica, interoperabilidade, regulação ambulatorial, regulação hospitalar e de urgência e emergência, Sistema Único de Saúde. Portanto, as *strings* de busca ficaram assim definidas:

- ("Ontologia") and ("interoperabilidade entre sistemas") and ("uniformidade semântica") and ("semântica") and ("sistema único de saúde");
- ("Ontologia") and ("interoperabilidade") and ("sistemas") and ("semântica") and ("sistema único de saúde") and ("Regulação Ambulatorial") and ("Regulação Hospitalar") and ("Regulação de Urgência e Emergência");
- ("Ontology") and ("interoperability between systems") and ("uniformity semantics") and ("semantics") and ("health unic system");
- ("Ontology") and ("interoperability") and ("systems") and ("semantics") and ("health unic system") and ("outpatient regulation") and ("hospital regulation") and ("urgency and emergency regulation");

Os critérios para inclusão e exclusão dos estudos no resultado da revisão da literatura foram assim definidos:

- 1 - Critérios para inclusão dos estudos:

- a) Os trabalhos encontrados devem apresentar palavras das *strings* em seu título ou no resumo;
- b) Os estudos devem estar escritos em português ou inglês;
- c) Estudos que abordam os assuntos de forma analítica, não apenas como citação;
- d) Estudos que respondam a qualquer uma das questões de pesquisa;

2 - Critérios para exclusão dos estudos:

- a) Estudos que não responderam a nenhuma das questões de pesquisa.

Após a elaboração das *strings* e dos critérios de inclusão e exclusão, o processo de revisão sistemática ocorreu da seguinte forma:

- a) Execução das *strings* de busca nas fontes definidas;
- b) Identificação dos estudos primários; e a
- c) Seleção dos trabalhos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão definidos.

3.1.2 Resultados encontrados com a revisão da literatura

O processo para seleção dos estudos primários compreendeu a recuperação dos estudos preliminares e a realização da primeira fase de seleção dos estudos, que foi a execução das *strings* nas respectivas bases de dados, previamente selecionadas (*Google*, *Google Scholar*, *Portal ACM Digital Library* e *Portal CAPES*) e a inserção dos trabalhos selecionados na ferramenta *JabRef* (2009), que é utilizada como gerenciador de referências para a manipulação das publicações recuperadas pelas máquinas de busca, que facilitou a organização do trabalho, permitindo a categorização das referências e mapeamento dos documentos, possibilitando aplicação os critérios de inclusão e exclusão. O resultado quantitativo dos documentos recuperados pelas *strings* de busca nas bases selecionadas é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Resultado quantitativo dos documentos recuperados

Fonte de Busca	Documentos Retornados
Google	194
Google Scholar	30
Portal ACM <i>Digital Library</i>	11
Portal CAPES	12
TOTAL	247

Fonte: Autor da dissertação.

As *strings* foram aplicadas e a primeira combinação resultou em 194 trabalhos no Google, 30 trabalhos no Google Scholar, 11 trabalhos no Portal ACM *Digital Library* e 12 trabalhos no Portal CAPES, já a aplicação da segunda *string* não identificou qualquer trabalho em nenhuma das bases pesquisadas. Os trabalhos selecionados foram lançados na ferramenta JabRef (2009) e submetidos a análise dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos a fim de serem selecionados para composição dos resultados desta revisão da literatura, o que culminou na seleção de 23 trabalhos, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Formulário para o gerenciamento dos estudos retornados

#	entrytype	author/editor	title	year	journal/booktitle	bbtexkey	ranking
1	Article	Rodrigues	A REGULIÇÃO NO CONTEXTO HOSPITALAR ENQUANTO FERRAMENTA GERENCIAL: A COMPREENSÃO DOS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS		UNIVERSIDADE...		
2	Article	Café et al.	Organização do conhecimento: uma análise conceitual nos anais do ENANCOIB	2014	CAPES- Em Ou...		
3	Article	Feinelli et al.	Iniciativas governamentais para interoperabilidade semântica	2013	Fonte pg. (68 a 7...		
4	Article	Pires	Uma solução interoperável, baseada na UMLS, para apoiar a decisão diagnóstica colaborativa na Web: UMLS Interoperable Solution to Support a Collaborative Diagnosis Decision Making over the Internet	2007	Biblioteca Digital...		
5	Article	Araújo	Um modelo para interoperabilidade entre instituições heterogêneas	2011	Biblioteca Digital...		
6	Article	Santos	Utilização de ontologias de referências como abordagem para interoperabilidade entre sistemas de informação utilizados ao longo do ciclo de vida de produtos		Curitiba		
7	Article	Holanda	Proposta de uma arquitetura interoperável para um sistema de informação em saúde: Study of an Interoperable Architecture for a Health Information System	2005	Biblioteca Digital...		
8	Article	Moreira and Lara	Ontologias, categorias e interoperabilidade semântica		Universidade Es...		
9	Article	Socres	Interoperabilidade entre sistemas de informação na Administração Pública	2010	Universidade do...		
10	Article	Guliani et al.	Interoperabilidade semântica do prontuário eletrônico do paciente	2015	Asociación de E...		
11	Article	Pinto	Serviços para integração regional de dados clínicos		Universidade de...		
12	Article	Lopes	Service composition for biomedical applications; Composição de serviços para aplicações biomédicas		Universidade de...		
13	Article	Pessanha and Bar	Implementando o prontuário eletrônico openehr em sistemas gestores de conteúdo: uma aproximação	2015	Associação Naci...		
14	Article	Mendonça	ONTOLOGIA DE APLICAÇÃO NO DOMÍNIO DE MORTALIDADE: uma ferramenta de apoio para o preenchimento da Declaração de Óbitos	2009	Universidade Ca...		
15	Article	Domingos Pereira	INTEROPERABILIDADE NA SAÚDE	2013	Associação nara		
16	Article	Andrade	Interoperabilidade e mapeamentos entre sistemas de organização do conhecimento na busca e recuperação de informações em saúde: estudo de caso em ortopedia e traumatologia	2015	USP	Universidade Católica de Minas Gerais	
17	Article	Rodrigues	Aplicação sobre dados da política nacional de cirurgias eletivas do Ministério da Saúde em bases relacionais no contexto das ontologias e web semântica	2009	ARCA		
18	Article	Dias	Método para mapeamento entre terminologias em saúde, visando a interoperabilidade entre sistemas de informação	2014	USP		
19	Article	Lucas Pereira	Ontologia de Domínio de Doação de Órgãos e Tecidos para apoio a Integração Semântica de Sistemas		Instituto Federal ...		
20	Article	Eduardo Cardoso Moraes	ONTOPHC: UMA ABORDAGEM SEMÂNTICA PARA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO APLICADO AO PROGRAMA BRASILEIRO DE SAÚDE NA FAMÍLIA	2011	EDUCITE- Revisi...		
21	Article	Araújo	Um modelo para interoperabilidade entre instituições heterogêneas	2012	CAPES		
22	Article	Gaete	Modelo de interoperabilidade semântica aplicado ao domínio da saúde: um estudo de caso na vigilância alimentar e nutricional	2012	Universidade de...		
23	Article	MIRANDA	Estado da padronização visando à interoperabilidade: O caso das organizações de saúde na cidade de Marília - São Paulo	2015	Marília		

Fonte: Autor da dissertação.

Todavia, Marconi e Lakatos (2003) e Mafra e Travassos (2006) observam que uma avaliação mais detalhada se faz necessário, objetivando a garantia da qualidade das informações ou do conteúdo dos estudos. Assim, os 23 trabalhos resultantes da avaliação inicial foram submetidos a uma segunda avaliação, onde foram considerados critérios qualitativos de conteúdo dos estudos. Após essa análise, 14 trabalhos foram selecionados. Nessa etapa foram extraídos dados relevantes de cada um dos estudos, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Estudos selecionados através da revisão da literatura

Referência	Características Relevantes
Pereira et. al. (2015)	Apresenta uma ontologia para o domínio de doação de órgãos no Centro Nacional de Captação e Doação de Órgãos no estado do Espírito Santo. A ontologia teve como objetivo principal apoiar o desenvolvimento do sistema de informação SICAP, além de contribuir no processo de interoperabilidade semântica com outras aplicações relacionadas ao domínio.
Farinelli e Almeida (2014)	O trabalho apresenta uma pesquisa, no âmbito da Ciência da Informação, com o objetivo de aprofundar sobre questões de interoperabilidade semântica utilizando como base a norma openEHR, analisando como ontologias formais e informais podem atuar na busca pela interoperabilidade. Concluiu que ontologias podem desempenhar um papel relevante na busca da interoperabilidade semântica entre sistemas.
Lopes (2013)	Apresenta uma solução, a <i>WAVE - Web Analyses of the Variome</i> , que fornece uma coleção de dados de variação genética através de uma interface Web e de uma API avançada, visando ultrapassar os desafios associados à integração de dados distribuídos e heterogêneos no campo do varioma humano (doença infecto contagiosa). O desenvolvimento dessa estratégia evidenciou duas oportunidades na área de software biomédico: melhoria na implementação de software e qualidade e disponibilidade dos dados através da adoção da WEB Semântica.
Farinelli, Melo, Almeida (2013)	Mostra uma avaliação, no âmbito da Ciência da Informação, sobre os problemas relacionados às questões de interoperabilidade no âmbito dos governos ao redor do mundo, principalmente na área de saúde, e o papel das ontologias nesse contexto, uma vez que as ontologias vêm sendo recomendadas para prover interoperabilidade.
Miranda (2015)	Apresenta uma revisão bibliográfica para detectar quais são os padrões estabelecidos para a área da saúde e qual o atual ordenamento jurídico brasileiro a que se submetem os profissionais de saúde e de TIC no que diz respeito a dados e informações de pacientes. Os resultados evidenciaram que profissionais de TIC (técnicos e analistas de sistemas), em sua maioria, desconheciam tanto as leis quanto alguns dos padrões de interoperabilidade de dados em saúde, apesar de utilizarem esses padrões em determinados projetos, principalmente aqueles relacionados ao faturamento.
Pessanha e Bax (2015)	Descreve os esforços e desafios na busca pela interoperabilidade semântica dos Registros Eletrônicos de Saúde. Como contribuição, o trabalho realiza a implementação dos modelos de informação do openEHR, abrindo a perspectiva de seus arquétipos.

Referência	Características Relevantes
Gubiani, Rocha e D'Ornellas (2003)	Propõe uma solução para as questões de interoperabilidade de informações do Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) em sistemas heterogêneos, utilizando uma solução baseada em interoperabilidade semântica.
Dias (2014)	O trabalho apresenta as dificuldades no processo de troca de informações (interoperabilidade) entre sistemas de saúde, face ao grande volume de dados produzidos e diversidade de sistemas existentes. Para realização do processo de interoperabilidade, os sistemas precisam utilizar terminologias permitindo a codificação de termos clínicos de maneira robusta e consistente. Como solução, é apresentada uma metodologia que visa facilitar esse mapeamento por meio da utilização dos recursos de regras de associação e busca textual.
Gaete (2012)	Com o objetivo de minimizar as questões ligadas aos problemas decorrentes da interoperabilidade entre sistemas de informação em saúde, este trabalho apresenta uma abordagem metodológica aplicada ao domínio da saúde em dois níveis, que são: (i) um modelo de referência, do mais alto nível ontológico; e (ii) modelos de conhecimento, chamados de arquétipos. Os resultados alcançados indicam que a modelagem de dois níveis apresenta uma solução viável para integrar sistemas de informação em saúde através de camadas ontológicas.
Moraes, Garcia e Meira (2011)	Existe uma grande necessidade em atualizar o conhecimento dos profissionais de saúde da atenção primária face ao grande conhecimento que vem sendo produzido através das diversas pesquisas e metodologias desenvolvidas na área. Como as ontologias tornaram-se uma maneira interessante de compartilhar e reutilizar o conhecimento, este trabalho descreve o desenvolvimento de uma ontologia para representar parte do conhecimento do Brasil na Atenção Primária da Saúde, através do Programa de Saúde da Família, que objetiva auxiliar os diversos profissionais de saúde em suas rotinas diárias.
Soares (2010)	O trabalho demonstra que a interoperabilidade dos sistemas de informação na gestão pública tem papel importante na transparência e na prestação de serviços públicos de qualidade e de forma integrada, onde a compreensão do complexo de forças atuantes tem papel fundamental nesse processo. Para isso, foi realizado um estudo através de entrevistas não estruturadas e presenciais, com o objetivo de identificar ou ter um entendimento amplo sobre as complexidades que envolvem o fenômeno da implementação de interoperabilidade nos sistemas de informação da administração pública.

Referência	Características Relevantes
Rodrigues (2009)	Com base na produção diária de informações e dos diversos sistemas internos e externos, ligados direta ou indiretamente, existe uma necessidade diária de interoperar informações. Assim, este trabalho apresenta um estudo de caso, aplicado a construção de uma aplicação sobre os dados da Política Nacional de Cirurgias Eletivas em bases relacionais, utilizando recursos da web semântica, como forma de introduzir os conceitos e tecnologias que envolvem ontologias e a web semântica no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Ministério da Saúde.
Mendonça, Cardoso e Drumond (2010)	O trabalho apresenta uma ontologia de aplicação com objetivo de auxiliar médicos no preenchimento da Declaração de Óbitos (DO), que principal fonte de alimentação para o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), principal fonte de informações sobre mortalidade do Brasil, mas que apresenta inúmeras inconsistências devido a problemas com o preenchimento da DO.
Holanda (2015)	Este trabalho propõe a utilização de um <i>middleware</i> com a arquitetura CORBA, que foi adotada para padronizar a comunicação com sistemas de terminologia, na tentativa de solucionar os problemas de interoperabilidade, incluindo protocolos, semânticos, de componentes.

Fonte: Autor da dissertação.

O material selecionado apontou para a falta de abordagens sobre a construção de modelos ontológicos relacionados ao domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS. Entretanto, alguns dos trabalhos avaliados apresentaram soluções relevantes para o domínio da saúde, no que diz respeito a viabilidade do uso de ontologias tanto para a representação do conhecimento na área, quanto para a uniformidade semântica preterida. Proporcionando, inclusive, soluções para questões relacionadas à interoperabilidade de informações em meios e bases heterogêneas de dados.

3.1.3 Apresentação da análise dos conteúdos selecionados

A apresentação dos resultados da revisão da literatura compreende a análise do conteúdo dos estudos selecionados mediante sua importância para este trabalho, onde questões relacionadas à construção de ontologias na área de saúde e a uniformidade semântica foram consideradas de maior relevância.

Conforme pode ser observado no Quadro 2, alguns dos trabalhos avaliados demonstram que o uso da engenharia de ontologias na área de saúde tem auxiliado o processo de representação do conhecimento como forma de facilitar sua disseminação, uniformização semântica e na interoperabilidade de dados.

O trabalho de Pereira et. al. (2015), por exemplo, aborda a construção do sistema SINCAP a partir da construção da ontologia sobre o domínio de Doação de Órgãos, que permitiu um desenvolvimento mais aderente às necessidades do Centro Nacional de Captação e Doação de Órgãos (CNCDO) no estado do Espírito Santo. Para a criação da ontologia, os autores propuseram a utilização de uma metodologia baseada em OntoUML, que é composta por um conjunto de estereótipos que representam distinções ontológicas baseadas na UFO (*Unified Foundational Ontology*), também conhecida como ontologia de fundamentação e que vem sendo amplamente e satisfatoriamente utilizada para melhorar a qualidade de linguagens de modelagem e modelos conceituais. A construção de uma ontologia para o processo de integração semântica, ainda segundo (PEREIRA, et. al., 2015), é a visão consensual da realidade que possibilita que sistemas diferentes entendam uns aos outros, caracterizando a ontologia como uma interlíngua (aquisição de uma segunda língua ou linguagem), possibilitando a resolução de questões ligadas a heterogeneidade dos modelos de sistemas a partir da existência de uma incompatibilidade sintática e semântica. Assim, o trabalho visa reduzir tanto a dificuldade no desenvolvimento e manutenção dos sistemas, quanto às questões ligadas aos problemas de interoperabilidade entre os diversos sistemas utilizados por outros centros de doação no Brasil, o que nos permite avaliar que utilizar os recursos da ontologia no domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS, facilitará, sobremaneira, a resolução das dificuldades identificadas por profissionais na operacionalização das centrais de regulação, no que diz respeito ao fluxo de pacientes intra e intermunicipal, quanto ao desenvolvimento e manutenção de sistemas de regulação e ao intercâmbio de dados proveniente da referência e contra-referência dos pacientes, permitindo um maior controle sobre a PPI.

No trabalho de Farinelle et. al. (2013), que corrobora o de Pereira et. al. (2015), indica que soluções de interoperabilidade podem ser obtidas, principalmente no âmbito governamental, através da uniformidade semântica proporcionada pela construção de ontologias. Nesse contexto, Farinelle et. al. (2013) identificou que as ontologias possuem as características necessárias a resolução de questões de interoperabilidade porque permitem a especificação, sem ambiguidade, de vocabulários subjacentes aos sistemas de informação, já que mesmo que estes tenham a mesma sintaxe, podem associar diferentes significados aos

termos, ainda que estejam usando semânticas diferentes. Assim, o uso de ontologia viabilizaria o intercâmbio de informações através da interoperabilidade semântica, já que permite especificar explicitamente a semântica de termos pertencentes a diferentes domínios, o que se apresenta como solução viável para o processo regulatório no SUS. Entretanto, cabe avaliar como os tipos ontológicos formais e informais podem atuar no processo de interoperabilidade semântica e de que forma seria possível aplicá-las no processo de regulação.

Na ontologia formal, os termos do vocabulário, no caso dos vocabulários adjacentes a sistemas de informações, aparecem como variáveis, constantes e predicados de uma linguagem formal, definindo o significado dos termos e a relação entre eles, permitindo expressar as relações entre as entidades e sua interpretação com base em axiomas lógicos adicionados a ontologia. Já a ontologia informal, apesar de também ser utilizada para especificar a semântica subjacente entre sistemas de informação, implica na utilização de contexto e com conhecimento de senso comum, o que pode não ser suficiente para a comunicação no caso de computadores, ou seja, para a utilização em processos de interoperabilidade. Isso ocorre porque não possuem axiomas, restringindo o significado dos termos, impossibilitando a aceitação ou rejeição de interpretações realizadas por computadores. Assim, as ontologias formais são mais propícias ao processo de interoperabilidade semântica do que as informais, já que esta última pode contribuir de forma limitada, a não ser que exista a obrigatoriedade de sua utilização por força legal (FARINELLE et. al., 2013).

No âmbito das ontologias formais, que é a essência da web semântica, alguns dos trabalhos identificados nesta revisão apresentam soluções aplicadas a problemas de uniformidade semântica e interoperabilidade na área de saúde com foco no mapeamento de terminologias específicas, como os trabalhos de Lopes (2013), Farinelli et. al. (2013), Gubiani (2003) e Rodrigues (2009), que demonstram a viabilidade de sua utilização no contexto do domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS - já que existe a necessidade de se incrementar relações taxonômicas inerentes ao processo, favorecendo não apenas a organização do conhecimento, mas como base para uma possível solução dos problemas de interoperabilidade entre os diversos sistemas de informação utilizados pelos complexos reguladores.

A revisão bibliográfica identificou trabalhos que abordam outras formas de interoperabilidade e que poderiam ser utilizados como solução para o domínio do processo regulatório no SUS, mas que não resolvem a questão de representação do conhecimento do

domínio ou não auxiliam o processo de desenvolvimento e manutenção de sistemas de regulação. O trabalho de Holanda (2015), por exemplo, propõe um modelo de integração baseado em uma arquitetura que utiliza um *middleware* (*software* entre a aplicação e a camada de rede) e semântica utilizando *CORBA* (*Common Object Request Broker*). Apesar da flexibilidade dessa arquitetura, isso demandaria um esforço considerável por parte dos desenvolvedores no processo de integração, pois, cada município deveria integrar seus sistemas de regulação a um ORB (*Object Request Broker*), que é um barramento CORBA, para agir como negociador entre os objetos cliente e o servidor. Assim, seria uma solução que, possivelmente, demandaria grande esforço e não resolveria todos os problemas, mediante o grande volume de implementações necessárias para atender a diversidade de sistemas que operam com terminologias, protocolos e componentes diferentes.

3.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos estudos investigados, a partir das categorias de análise adotadas, foi possível identificar características relevantes que demonstraram que recursos ontológicos aplicados a diversos domínios na área de saúde, tanto para organização e disseminação do conhecimento, quanto para questões de uniformidade semântica e interoperabilidade de informação, constituem um forte indicativo de que a construção da ONTOREGULA-SUS pode auxiliar na resolução desses problemas no âmbito das Centrais de Regulação estaduais e municipais. Dos trabalhos avaliados que abordam o uso de ontologias na resolução de problemas no domínio da saúde, nenhum deles foi escolhido para ser reutilizado ou estendido por tratar de questões específicas, como o tratamento de doenças ou de fluxos e processos de determinado domínio, como os Programas de Saúde, por exemplo, que foram abordados no trabalho de Moraes, Garcia e Meira (2011).

No próximo capítulo será apresentado e discutido o processo de escolha da metodologia para a construção da ONTOREGULA-SUS.

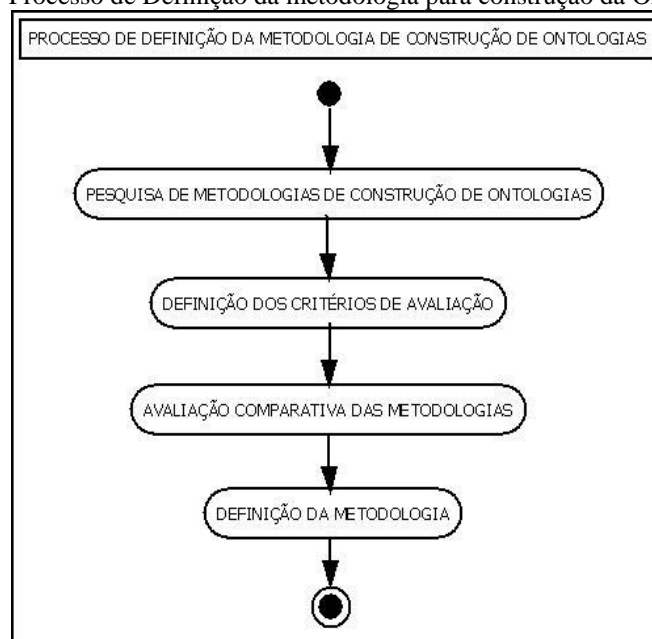
4 PROCESSO DE DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS

Esse capítulo apresentará o processo de seleção da metodologia para a construção da ONTOREGULA-SUS, com base nos resultados identificados no Capítulo 3, no qual foi verificada a ausência de trabalhos sobre o domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS. Inicialmente serão discutidos os trabalhos que abordam as principais metodologias para a construção de ontologias, salientando que não é a intenção aqui apresentar uma análise exaustiva das metodologias de engenharia de ontologias, mas conhecer as mais utilizadas e identificar aquela que atenda as expectativas de padrões para o desenvolvimento deste trabalho.

4.1 VISÃO GERAL DO PROCESSO

Após a constatação de que não seria possível reutilizar ou estender outra ontologia para a construção da ONTOREGULA-SUS, foi necessário identificar uma metodologia que fosse adequada ao desenvolvimento da proposta deste trabalho. Assim, um processo para a definição da metodologia foi estabelecido, conforme pode ser observado na Figura 3, com o objetivo de realizar uma pesquisa sobre Engenharia de Ontologias, especificamente, sobre metodologias de construção de ontologias e tipos de avaliação que podem ser empregados nesse processo.

Figura 2 - Processo de Definição da metodologia para construção da ONTOREGULA-SUS



Fonte: Autor da Dissertação.

O processo proposto é iniciado por uma pesquisa sobre as principais metodologias de construção de ontologias, visando a identificação de suas características, onde uma pré-seleção é realizada, conforme pode ser observado na Seção 4.2. Em seguida, na Seção 4.3, são abordados alguns modelos de avaliação de metodologias para que seja possível a definição dos critérios de avaliação que serão utilizados neste trabalho. Após essa etapa, será construído um quadro no qual os critérios são aplicados sobre as metodologias pré-selecionadas, objetivando a realização de uma análise comparativa para que seja possível a identificação da melhor opção de metodologia a ser aplicada ao processo de construção da ONTOREGULA-SUS (Seção 4.3).

4.2 METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE ONTOLOGIAS

Na atividade de seleção das metodologias para a construção de ontologias, uma investigação foi realizada nas áreas das Ciências da Informação e Computação. Uma triagem de livros e artigos, com base em recuperação de palavras-chave aplicadas no Portal *ACM Digital Library*, *IEEEExplore Digital Library* e Portal CAPES, foi realizada com base na definição da seguinte questão de pesquisa:

a) Quais são as metodologias mais utilizadas para a construção de ontologias?

As palavras-chave escolhidas foram: “*methodology*”, “*method*”, “*metodologia*”, “*método*”, “*ontology*”, “*ontologia*”, “*building*”, “*construção*”, “*regra*”, “*rule*”, “*boas práticas*”, “*best practice*” e a combinação entre elas. Os resultados quantitativos de documentos recuperados pelas execuções das *strings* de busca são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Resultado quantitativo dos documentos recuperados

Fonte de Busca	Documentos Retornados
<i>IEEEExplore Digital Library</i>	21
Portal <i>ACM Digital Library</i>	45
Portal CAPES	25
TOTAL	91

Fonte: Autor da dissertação.

Para todas as bases de dados eletrônicas utilizadas, as *strings de busca* foram revisadas conforme a particularidade ou limitação de cada máquina de busca. É importante salientar que bases como Google e Google Acadêmico não foram consideradas em função da quantidade de dados advindos da pesquisa - algo em torno de 1.520.000 registros -, o que demandaria um

refinamento ainda maior das *strings*. Portanto, como não é o foco deste trabalho realizar uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o tema, esses resultados não foram computados para avaliação, sendo considerando apenas as bases que disseminam literatura notavelmente reconhecida pela comunidade científica, como de caráter voltado à pesquisa especializada.

Após a pesquisa, foram selecionados apenas aqueles trabalhos que mais se aproximavam do objeto de investigação estabelecido, ou seja, identificar metodologias para a construção de ontologias e suas principais características. Para isso, alguns critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos, sendo eles:

- Critérios de inclusão:
 - Possuir palavras da *string* de busca no título ou resumo do trabalho;
 - Estudos que representam metodologias, métodos ou a comparação entre eles;
 - Trabalhos que abordam o assunto de forma analítica e não apenas como uma citação;
- Critérios de exclusão:
 - Estudos que não abordam metodologias ou sua utilização em detalhes;
 - Estudos que não abordam a questão de pesquisa.

Assim como no Capítulo 3, os trabalhos selecionados na pesquisa tiveram suas referências armazenadas na ferramenta JabRef (2009) e os trabalhos repetidos foram identificados e excluídos. Após a avaliação inicial, foram excluídos também os estudos que não atendiam aos critérios de inclusão, bem como, aqueles que atendiam os de exclusão, reduzindo o número de estudos de 91 para 31 publicações.

A partir da leitura e análise dos trabalhos selecionados, foi possível verificar que não existe, do ponto de vista metodológico, um padrão que seja amplamente aceito para a construção de ontologias, demonstrando uma carência de metodologias representativas (JONES; BENCH-CAPON; VISSER, 1998; FERNÁNDEZ, GOMEZ-PEREZ ; JURISTO, 1997; Uschold e Gruninger, 1996). Essas dificuldades são mais evidentes se analisarmos o que era produzido até meados da década de 1990, quando os desenvolvedores construía ontologias com base em critérios e princípios pessoais, revelando dificuldade em desenvolver, reutilizar e estender ontologias (GOMEZ-PEREZ; FERNÁNDEZ-LÓPEZ; CORCHO, 2004). Na última década, apesar de que não foi constatado nenhum avanço significativo em relação às metodologias de construção, existem estudos que abordam a criação de ontologias a partir

do reuso de recursos ontológicos e não ontológicos, através da utilização de trabalho colaborativo, construção de redes de ontologia e de engenharia reversa (Silva, 2008).

Segundo Ruiz e Berlanga (2006), as metodologias de construção de ontologias podem ser divididas em dois grupos. O primeiro é considerado como clássico, em função das suas limitações de construção, não permitindo atividades de colaboração e desenvolvimento distribuído, pois apresenta apenas modelos com abordagens centralizadas. E o segundo grupo, que dispõe de soluções para a construção consensual da definição do conhecimento, não propondo metodologias completas.

Tomando como base o modelo de classificação estabelecido por Ruiz e Berlanga (2006) foi construído um quadro (Quadro 4) para a organização e classificação das metodologias encontradas na pesquisa realizada, onde os registros foram relacionados em ordem cronológica, observadas sua classificação metodológica (clássica ou moderna) e sua condição de pré-selecionada ou não para posterior avaliação. Para tal, foi considerado se a metodologia possuía ou não algum método de construção ou se fazia pelo menos referência a algum outro método, descartando-se as metodologias não incluídas nesse critério, como as metodologias de avaliação e de engenharia reversa. Nesse processo, metodologias como a ONTOCLEAN (GUARINO ; WELTY, 2002), caracterizadas como de avaliação, e metodologias como as de Sugumaran e Storey (2002), Bueno (2005), Saias e Quaresma (2003), Dogan e Islamaj (2002) e Bortoleto (2010), que abordam métodos de engenharia reversa foram previamente descartadas e não compõem a pré-seleção (Quadro 4).

Quadro 4 - Metodologias de construção de ontologias em ordem cronológica

Metodologia	Classificação	Selecionada (Sim/não)
Cyc (1980)	Clássica	Sim
Entreprise (1985)	Clássica	Sim
Tove (1995)	Clássica	Sim
Kactus (1996)	Clássica	Sim
Methontology (1996)	Clássica	Sim
Sensus (1996)	Clássica	Sim
CO4 (1996)	Moderna	Não
SABiO (1998)	Clássica	Sim
KA ² (1999)	Moderna	Não
On-To-Knowledge (2002)	Clássica	Sim
Ontology Development 101 (2001)	Clássica	Sim
Silva (2008)	Clássica/Moderna	Sim
NeOn (2010)	Clássica/Moderna	Sim

Fonte: Autor da Dissertação.

Além da exclusão das metodologias de avaliação e de engenharia reversa, é possível observar, analisando o Quadro 4, que todas as metodologias exclusivamente modernas também não foram selecionadas, isso ocorreu em função de que essas metodologias utilizam métodos de metodologias clássicas para a construção de ontologias, centrando-se na fase do ciclo de vida com foco na manutenção do que efetivamente no processo de construção. Assim, todas as metodologias modernas, exceto as metodologias NeOn (BAONZA, 2010) e Silva (2008), em função de se enquadrarem em ambos os grupos, foram descartadas.

Com base na pré-seleção realizada, será apresentado abaixo uma análise do conteúdo da pesquisa sobre as metodologias de construção de ontologias, onde será priorizado o conteúdo relacionado às principais características técnicas e de processo de cada uma, visando facilitar o processo de definição estabelecido na Figura 2.

4.2.1 Método CYC

O projeto da Cyc foi iniciado em 1980 pela *Microelectronics and Computer Technology* (MCC), sendo concebido para ser uma ampla base de conhecimento que considerava o conhecimento consensual sobre o mundo, incluindo regras e heurísticas para dedução sobre objetos e eventos do cotidiano (REED ; LENAT, 2002). A linguagem de representação utilizada pela Cyc é a CycL, que é considerada uma linguagem híbrida por realizar a combinação de *frames* com cálculos de predicados. E sua máquina de inferência permite a classificação automática, herança múltipla, manutenção de *links*, validação de restrição, detecção de contradição e módulo de resolução (FERNANDEZ; GOMEZ-PEREZ ; CORCHO, 2004).

Já a base de conhecimento Cyc foi desenvolvida em 1990, pelos pesquisadores Douglas Lenat e Ramanathan Guh, que consideraram três processos para seu desenvolvimento (LENAT ; GUHA, 1990):

- A extração manual do conhecimento de senso comum;
- A extração auxiliada por computador de conhecimento de senso comum; e
- A extração gerenciada por computador de senso comum.

A Cyc possui diferentes modelos formais de conhecimento que permitem a reunião de diferentes domínios em determinadas áreas, favorecendo a integração de ontologias de variadas complexidades com a Cyc (LENAT ; GUHA, 1990). Alguns novos padrões tecnológicos facilitaram esse processo de integração, como a utilização da DAML, XML *Schema* e UML.

4.2.2 Metodologia Enterprise

Foi desenvolvida como parte da experiência do projeto *Enterprise* realizado pelo Instituto de Aplicações em Inteligência Artificial da Universidade de Edinburgh em conjunto com alguns parceiros. Seu método foi proposto pelos pesquisadores Mike Uschold e Martin King em 1995 e estendido em 1996 por Mike Uschold e Michael Gruninger (USCHOLD ; GRUNINGER, 1996). A ontologia produzida pela metodologia *Enterprise* fornece um conjunto de termos e definições para as organizações que podem ser distribuídas em classes, sendo elas: classes de alto nível, classes sobre atividades e processos, classes sobre organização, classes sobre estratégias e classes sobre *marketing*.

Uschold e King (1995) consideram como sendo necessário, semelhantemente ao processo de fases do ciclo de vida abordado pela norma IEEE-1074 (1997), que uma metodologia possua determinados estágios para ser completa, que são eles:

- a) A identificação do propósito e do escopo da ontologia, que objetiva o detalhamento da necessidade de sua construção;
- b) A construção da ontologia, que está dividida em três etapas: concepção ou captura, codificação ou implementação em linguagem de representação de ontologias e a integração com outras ontologias;
- c) A avaliação da ontologia; e
- d) A documentação dos objetivos e das primitivas usadas para definição da ontologia.

Entretanto, segundo Uschold e Gruninger (1996), esses 4 (quatro) estágios ainda não são suficientes para se definir uma metodologia devido a falta de técnicas, métodos e princípios que são necessários a cada um dos estágios, além da indicação de relações existentes entre eles. Logo, foram propostas algumas mudanças para o ciclo de atividades de Uschold e King (1995), mapeadas através das seguintes categorias:

- a) Especificação de requisitos: em Uschold e King (1995) a especificação podia ser caracterizada como um estágio de identificação de propósito para a construção da ontologia, onde também era mapeado o uso pretendido da ontologia e das suas questões de competência. Já Uschold e Gruninger (1996) propõem que, como metodologia unificada, o processo de construção de ontologias deve considerar três aspectos fundamentais para esta etapa, que são: o formalismo, o propósito da ontologia e o assunto da ontologia.

- b) Modelagem conceitual: Uschold e King (1995) recomendam para essa etapa a produção de um modelo de domínio antes da implementação da ontologia, propondo critérios para escolha de um método com objetivo de capturar uma ontologia, sendo eles: i) a cobertura do método quanto aos conceitos abordados; ii) granularidade e um bom nível de detalhamento acerca dos conceitos do domínio; e iii) apresentar facilidade de aprendizagem, dependendo do nível de documentação. O método de Uschold e King (1995) propõem ainda três abordagens para a elaboração da estrutura taxonômica, sendo eles: *bottom-up*, *top-down* e *middle-out*. Já Uschold e Gruninger (1996) recomenda a utilização apenas da abordagem *middle-out* por resultar em modelos estáveis. Para o tratamento dos problemas de ambiguidade, Uschold e Gruninger (1996) apresentam algumas recomendações, das quais se destacam: a) suspensão do uso do termo; b) esclarecimento da ideia relativa ao conceito; c) indicação dos conceitos importantes, justificando sua inserção na ontologia; e d) escolha de um único termo para o conceito.
- c) Implementação: esta fase representa a conceitualização do que foi elaborado nas fases anteriores, o que requer uma linguagem para sua implementação. Uschold e King (1995) citam algumas linguagens que podem ser utilizadas na representação das ontologias, como a Prolog, gráficos conceituais, L-Lilog, Ontolingua e linguagens da família KL-One. Sendo que alguns critérios devem ser definidos na escolha da linguagem mais apropriada para a representação das ontologias, como: i) clareza em seus elementos; ii) problemas distância conceitual; iii) possuir expressividade acerca dos conceitos envolvidos; iv) ser especificada com base em um padrão, como a ISO, por exemplo; v) possuir suporte ou guia de implementação; vi) permitir sua tradução e transporte para outras aplicações; vii) possuir semântica formal; viii) ser de fácil obtenção; e ix) ser flexível o suficiente para não exigir representações particulares. Mas, segundo Uschold e Gruninger (1996), a representação formal exige um envolvimento da ontologia com a meta-ontologia, sendo que a linguagem de implementação a ser utilizada precisa ser coerente com os axiomas especificados.

- d) **Integração:** durante o processo de construção, sempre pode surgir a necessidade de se realizar a integração com outras ontologias existentes. Assim, Uschold e King (1995) definem que ferramentas e guias para integração de ontologias sempre deve ser considerado um grande desafio de uma metodologia abrangente, sendo necessário indicar explicitamente os pressupostos subjacentes à ontologia, com o objetivo de alcançar uma correspondência semântica com a ontologia que se deseja realizar a integração. Uschold e Gruninger (1996) não apresentaram modificações para essa etapa do processo.
- e) **Avaliação:** Uschold e King (1995) indicam que a forma de se avaliar uma ontologia, seus ambientes de software e documentação pode ser feito através das especificações de requisitos. Sem alterações para esta etapa em Uschold e Gruninger (1996).
- f) **Documentação:** deve sempre ser definida de acordo com o propósito da ontologia. Uschold e King (1995) destacam que tudo o que for relevante para a construção da ontologia deve ser documentada. Sem alterações para esta etapa em Uschold e Gruninger (1996).

4.2.3 Metodologia Gruninger e Fox (*TOVE*)

Metodologia desenvolvida através da experiência com o projeto *Toronto Virtual Enterprise (TOVE)* por Michael Gruninger e Mark Fox, em 1985, cujos princípios metodológicos estão vinculados a Inteligência Artificial. Teve como objetivo principal a criação de um modelo de senso comum sobre empresas, que objetivava o compartilhamento do conhecimento sobre o negócio que conduzia a deduções sobre questões de domínio (FOX, 1992). Nesse aspecto, as ontologias criadas deveriam especificar modelos para organizações tanto públicas, quanto privadas, apresentado terminologia compartilhada para organizações, definição e implementação de semântica através de teoria lógica e axiomas que permitisse a dedução automática às questões comuns inerentes às organizações, além de uma simbologia própria para representação gráfica de termos e conceitos (GRUNINGER ; FOX, 1996).

A metodologia de Gruninger e Fox (1996) apresenta um ciclo de atividades que são mapeados para as seguintes categorias de análise:

- a) **Pré-desenvolvimento:** é iniciado pelos cenários de motivação que não são cobertos por ontologias, ou seja, a partir de determinados problemas se

chega a um conjunto de possíveis soluções, onde qualquer proposta nova de ontologia deverá ser descrita no cenário de motivação.

- b) Especificação de requisitos: a partir dos cenários de motivação, questões de competência informal são elaboradas com o objetivo de verificar se a construção da ontologia permite representá-las ou não. Gruninger e Fox (1996) exemplificam as seguintes questões de competência: i) planejamento e programação; ii) projeção de tempo; iii) acompanhamento de execução; iv) raciocínio hipotético; e v) competição baseada em tempo. Para a ontologia de organização, algumas outras questões de competência são requeridas a fim de indicar algumas questões, como competência, autorização, autoridade, compromisso e metas.
- c) Modelagem conceitual: fase da elaboração da conceitualização, onde será extraída a terminologia que representará formalmente através do significado dos conceitos, atributos e relações na linguagem de lógica de primeira ordem ou linguagem equivalente. No modelo TOVE as entidades são representadas por objetos e estes são estruturados em taxonomias, que especificam propriedades e relações. Gruninger e Fox (1995) especificam esses passos da seguinte forma: i) identificar os objetos no domínio do discurso; e ii) identificar os predicados unários e binários. Para o desenvolvimento da terminologia, são adotados cálculos situacionais, que são utilizadas para a semântica das ontologias.
- d) Formalização: a fase de formalização está dividida em dois passos: i) formalização das questões de competência; e ii) especificação dos axiomas formais;
- e) Implementação: não existem muitos detalhes sobre esta fase, mas Gruninger e Fox (1995) informam que a especificação dos axiomas em lógica de primeira ordem pode ocorrer na linguagem *Prolog*.
- f) Integração: podem existir aplicações que demandem ontologias de núcleo comum, para que seja possível seu compartilhamento. No TOVE as ontologias são desenvolvidas com o objetivo de representação do conhecimento de senso comum, facilitando o processo de integração com outras ontologias, em função de descrever genericamente entidades e conceitos.

- g) Avaliação: implica em um conjunto de testes em relação a competência da ontologia. Gruninger e Fox (1995) apresentam em sua metodologia um modelo de gerenciamento de qualidade (ISO 9000), onde a representação da ontologia de qualidade pode ser usada para se verificar se um requisito foi atendido ou não na construção da ontologia.

4.2.4 Metodologia Kactus

A metodologia Kactus, de origem europeia, teve como maior objetivo a organização do conhecimento em ontologias de domínio de forma que fosse independente de aplicações de *software* e que permitisse o compartilhamento e reuso em sistemas baseados em conhecimento (SCHREIBER; WIELINGA ; JANSWEIJER, 1995).

Os processos da metodologia Kactus estão mapeados nas seguintes categorias (BERNARAS; LARESGOITI ; CORERA, 1996):

- a) Especificação de requisitos: é produzida uma lista com as necessidades que precisam ser atendidas pela ontologia através de um contexto e uma visão dos componentes a serem modelados.
- b) Modelagem conceitual: onde é realizada a identificação dos termos relevantes para domínio da aplicação, de onde é possível se construir um modelo preliminar para obtenção de visões do modelo global em conformidade com as categorias relevantes do domínio. E por último, refinar e estruturar a ontologia para se obter o modelo definitivo.
- c) Integração: no processo inicial desta fase, o modelo Kactus propõe a pesquisa de ontologias existentes e que possam ser utilizadas pela metodologia. Caso não seja possível a reutilização após o refinamento, o método indica a construção da nova ontologia a partir do esboço para posterior estruturação e refinamento.

4.2.5 Metodologia Methontology

Contempla um conjunto de estágios em seu desenvolvimento, com um ciclo de vida baseada em protótipos e técnicas para realização das atividades de planejamento, desenvolvimento e suporte (GOMEZ-PEREZ; FERNANDEZ; VICENTE, 1996; FERNANDEZ; GOMEZ-PEREZ ; JURISTO, 1997).

O ciclo de atividades da metodologia *Methontology*, baseado na evolução de protótipos, pode ser definido nas seguintes categorias de análise:

- a) Gerenciamento de projeto: para essa fase a metodologia propõe as seguintes atividades: i) escalonamento; ii) controle; e iii) garantia de qualidade.
- b) Especificação de requisitos: tem o objetivo de produzir um documento de especificação da ontologia em linguagem natural, de forma concisa, ou seja, sem duplicidade, com boa cobertura de termos e um bom nível de granularidade. Por usar um modelo de prototipação o processo de especificação se dá de forma iterativa, permitindo ajustes nos requisitos quando necessário. Fernandez, Gomez-Perez e Juristo (1997) definem que a especificação de requisitos deve contemplar as seguintes informações: i) o propósito da ontologia; ii) o grau de formalidade; e iii) o escopo.
- c) Modelagem conceitual: esta fase tem por objetivo principal organizar e representar o conhecimento útil sobre o domínio, além de servir para construção e refinamento do glossário preliminar dos termos. O passo seguinte é agrupar os termos (conceitos e verbos), verificar as relações em comum entre os conceitos e, por fim, construir a árvore de classificação, que organizam o domínio de conceitos em taxonomias, modularizando-os em ontologias independentes, e os diagramas de verbos.
- d) Formalização: Gomez-Perez, Fernandez e Vicente (1996) indicam a Ontolíngua e lógica descritiva para formalização do modelo conceitual, ressaltando que os autores não assinalam a formalização como obrigatória na *Methontology*, pois existem ferramentas que já geram o código quando da exportação da especificação da ontologia.
- e) Implementação: Nesta fase ocorre o processo de codificação, que pode ocorrer de forma automática através de linguagens como a Prolog e a Ontolíngua. Sendo que alguns critérios para definição da linguagem devem ser levados em consideração: i) deve ter analisador léxico e sintático; ii) tradutores, objetivando a portabilidade entre as linguagens; iii) um editor para a realizações das operações de inserção, alteração ou exclusão de definições; iv) aplicativo para realização de pesquisas para examinar bibliotecas; v) máquina de busca; vi) avaliadores para detecção de definições incompletas; e vii) gerenciador automático.

- f) Manutenção: orientação quanto aos ajustes necessários nas representações.
- g) Integração: nesta fase é considerada a possibilidade de reutilização de conceitos existentes em outras ontologias, permitindo a escolha de conceitos que melhor se enquadram ou se ajustam a conceitualização. Com o produto é apresentado um documento de integração que descreve cada termo utilizado ou aproveitado.
- h) Avaliação e documentação: segundo os autores não existe um padrão para documentação de ontologias, mas informam da sua necessidade e importância, sugerindo que esse processo seja realizado na fase de conceitualização, pois sua realização nesta fase permitiria informar se a ontologia é útil e utilizável, favorecendo a comparação do escopo da ontologia com sua possibilidade de reusabilidade, integralidade e compartilhamento (GOMEZ-PEREZ; FERNANDEZ ; VICENTE, 1996). Já a fase de avaliação consiste no processo de execução de um julgamento técnico das ontologias, com base em cada fase de seu ciclo de vida. Nesse contexto, o processo de validação consiste em garantir que a ontologia, o software e a documentação correspondam ao que foi planejado (GOMEZ-PEREZ; FERNANDEZ ; VICENTE, 1996).

4.2.6 Metodologia SENSUS

Foi desenvolvida pelo *Information Sciences Institute – ISI*, com o propósito de ser utilizada para o processamento de linguagem natural. É uma metodologia que pode ser considerada como de nível de abstração que varia entre médio e alto, possuindo cerca de 70.000 conceitos organizados em hierarquias, mas que não contempla termos específicos de um domínio (SILVA, 2003).

De acordo com o método SENSUS, a construção de uma ontologia de um domínio específico envolve determinados processos, que seriam: i) a identificação de termos-chave do domínio; ii) a ligação dos termos a ontologia; iii) a adição de caminhos aos conceitos de hierarquia superior; iv) adição de novos termos ao domínio; e v) a adição de subárvores completas.

Segundo Swartout et. al. (1996) uma das principais vantagens da metodologia SENSUS é que mesmo se duas ontologias forem construídas separadamente, ou seja, de forma independente, seria possível a integração de suas terminologias a partir de uma

ontologia SENSUS. A seguir, será apresentado o processo de construção proposto pelo método SENSUS, que podem ser caracterizados nas seguintes etapas:

- Modelagem conceitual e integração: esta etapa é composta por cinco passos: i) identificação dos termos na SENSUS que são relevantes para o domínio; ii) ligar os termos do domínio específico com a SENSUS; iii) incluir os conceitos compreendidos entre os termos relevantes para o domínio e o conceito de hierarquia superior (raiz); iv) adição de outros termos relevantes; v) adicionar, de maneira manual, subárvores completas sob os nodos que tem muitos caminhos (SWARTOUT et. al.,1996).
- Formalização e Implementação: esse processo é realizado através da utilização de um servidor web de ontologias, chamado de ONTOSAURUS, que é uma ferramenta concebida para fins de desenvolvimento, gerenciamento e manutenção das bases de conhecimento, a qual utiliza a linguagem de programação LOOM, que é uma linguagem de alto nível usada por sistemas especialistas e aplicações inteligentes. Possui as seguintes características: i) fornece acesso para ontologias; ii) apresenta as hierarquias das ontologias; iii) permite a edição de ontologias para a formalização dos conceitos; iv) definição de regras; v) fornece tradutores, permitindo a interoperabilidade com outros sistemas; e iv) capacidade de realização de inferências (SWARTOUT et. al.,1996).

4.2.7 Metodologia SABiO

Metodologia apresentada por Falbo, Menezes e Rocha em 1988, que incorporou as melhores práticas de algumas das metodologias mais utilizadas, principalmente a TOVE e a Enterprise. A SABiO é uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias de domínio, centrando-se basicamente em dois tipos: ontologias de domínio de referência e ontologias de domínio operacionais. Sendo que o primeiro domínio é um tipo especial de modelo conceitual, com o objetivo de fazer uma descrição clara e precisa dos elementos. Já o segundo, do tipo operacional, é uma versão de execução de uma referência ontológica, tendo como um dos objetivos principais a garantia de propriedades computacionais desejáveis (FALBO, 2014).

Não é definido para esta metodologia nenhum modelo de ciclo de vida específico, sendo que modelos como cascata, incremental ou espiral podem ser adotadas. Ainda assim,

existe uma recomendação por parte dos autores para a utilização do tipo incremental e iterativo em seu desenvolvimento (FALBO, 2014).

Outra característica importante é que mesmo sem um ciclo de vida específico, a metodologia prevê alguns papéis ou atores importantes para a execução das atividades, sendo eles: i) especialista de domínio; ii) usuário de ontologia; iii) engenheiro de ontologia; iv) designer de ontologia; v) programador de ontologia; e vi) testador de ontologia.

A metodologia SABiO, segundo (FALBO, 2014), considera cinco processos principais de suporte, que são:

- a) Aquisição de conhecimento: ocorre principalmente nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de ontologias. Para esta fase é levada em consideração, principalmente, o papel de especialista de domínio que é a principal fonte de aquisição de conhecimento.
- b) Processo de reuso: ao longo do processo de desenvolvimento existem várias oportunidades para o reuso de recursos ontológicos e não ontológicos já estabelecidos para o domínio. Em relação aos recursos ontológicos para reuso, existem quatro tipos principais: as ontologias de domínio existentes, as ontologias centrais, as ontologias fundamentais e os padrões de ontologia.
- c) Documentação: todos os resultados do processo e desenvolvimento da ontologia devem ser documentados incluindo seu propósito, questões de competência, utilizações previstas, soluções de design, casos de teste e resultados de teste. Mesmo os resultados conseguidos a partir de outros processos de apoio devem ser documentados. Devendo ocorrer em paralelo com os demais processos, a fim de assegurar a uniformidade dos projetos de criação de ontologias, sendo útil definir um conjunto básico de documentos a ser produzidos.
- d) Gerenciamento de configuração: tanto a documentação quanto o código-fonte do programa devem ter sua configuração gerenciada. Assim, uma vez aprovados, devem ser submetidos ao responsável pela configuração (*Configuration Management*), para serem controlados com relação às mudanças, versões e entregas.
- e) Avaliação e reutilização: o processo de avaliação da metodologia SABiO compreende duas perspectivas, sendo elas a verificação e a validação de ontologias. A verificação visa assegurar que a ontologia está sendo

construída corretamente, já a validação visa assegurar que a ontologia cumpre a sua finalidade. Vale salientar ainda que a fase de teste, que é uma fase do processo de desenvolvimento de software também é uma atividade de avaliação, que pode ser considerada uma atividade de avaliação para melhoria por identificar defeitos e problemas.

As características marcantes da SABiO em relação a outras metodologias são: i) o reconhecimento de que as ontologias de domínio dos tipos operacional e de referência são úteis em si mesmas, implicando na importância de uma fase de projeto no processo de desenvolvimento da ontologia; ii) o reconhecimento da importância do uso de ontologias fundamentais no desenvolvimento de ontologias de domínio, além do uso da OntoUML durante o processo de construção; e iii) a consideração explícita da verificação e validação durante a fase de avaliação da ontologia (FALBO, 2014).

4.2.8 Metodologia On-to-knowledge

A ON-TO-KNOWLEDGE é resultante da cooperação técnica de várias entidades europeias, tendo como objetivo principal apoiar o desenvolvimento de ontologias empregadas em Sistemas de Gestão do Conhecimento. É baseada na *CommonKads* - uma metodologia desenvolvida para análise e construção de sistemas baseados em conhecimento (SBC) -, e dirigidas à aplicação. Esta metodologia abrange aspectos desde as fases iniciais de um projeto até sua implementação, que estão divididas nas seguintes fases (SURE et. al., 2002):

- a) Estudo de viabilidade: onde é realizada a verificação da viabilidade técnica e econômica do projeto;
- b) Ponto de Partida (*kickoff*): fase onde se inicia o desenvolvimento da ontologia. Primeiramente é desenvolvido o documento de requisitos e de especificação da ontologia, realizando-se uma descrição semi-formal para posterior decisão de qual ontologia será utilizada para se descrever o domínio;
- c) Refinamento: esta fase é responsável pela descrição da ontologia de acordo com a especificação dada na fase de *kickoff*;
- d) Avaliação: fase onde a ontologia é avaliada em relação a sua utilidade, verificando-se se esta suporta as questões de competência analisadas na fase de *kickoff*;

- e) Aplicação e evolução: sua aplicação consiste na utilização da ontologia no sistema produtivo. Já a fase de evolução está relacionada à manutenção da ontologia, implicando na atualização da ontologia e do software (aplicação).

4.2.9 Método 101

Foi concebido por Natalya Noy e Deborah McGuinness em 2001, a partir de experimentos utilizando a ferramenta de edição de ontologias *Protégé*. Elas, em seu trabalho, afirmam que não existe uma metodologia correta para a construção de ontologias e enfatizam que o objetivo principal seria apenas apresentar a experiência que tiveram no desenvolvimento de ontologias, o que poderia auxiliar outros trabalhos (NOY; MCGUINNESS, 2001).

Segundo Noy e McGuinness (2001) algumas das ideias utilizadas para o processo de construção das ontologias tiveram sua origem em conceitos do Paradigma Orientado a Objetos (POO), mas ressaltam que a fase de desenvolvimento das ontologias, no que diz respeito ao projeto de classes e relações, possuem diferenças suscetíveis nos seguintes aspectos: i) reflete a estrutura do mundo real por meio de conceitos e não através de estrutura de dados; e ii) preocupa-se com a semântica das coisas e não com a representação física. O método propõe basicamente quatro atividades para o desenvolvimento de uma ontologia: i) a definição de classes; ii) organização das classes em taxonomia; iii) descrever *slots* e definir seus valores; e iv) adicionar valores de *slots* para instâncias (NOY ; MCGUINNESS, 2001).

A partir do mapeamento das categorias de análise, serão apresentados a seguir, de forma detalhada, os passos propostos pelo método 101 (NOY ; MCGUINNESS, 2001):

- Especificação de requisitos: nesta fase, que é o ponto de partida para o desenvolvimento de uma ontologia, o primeiro passo é a determinação do domínio e escopo da ontologia, onde algumas questões precisam ser respondidas, que são (NOY ; MCGUINNESS, 2001):
 - Que domínio será coberto pela ontologia?
 - A ontologia a ser construída será utilizada para que?
 - Quais as questões serão respondidas pela ontologia?
 - Quem irá usar e manter a ontologia?
- Modelagem conceitual e formalização: ambas as fases são executadas simultaneamente com base na experiência de utilização do *Protégé-2000*. A

ontologia é formalizada em uma linguagem baseadas em *frames* e definida através dos seguintes passos: i) enumeração dos termos importantes; ii) definição de classes e hierarquia de classes; iii) definição das propriedades das classes; iv) definição das facetas dos *slots*; e v) a criação das instâncias;

- Implementação: fase de criação do código-fonte da ontologia. Foi utilizada a ferramenta *Protégé-2000*.
- Integração: o método 101 prevê a reutilização de ontologias seguindo os seguintes propósitos: a) diminuição do esforço no desenvolvimento; b) utilização de ontologias válidas; e c) permitir a integração com outras ferramentas.
- Documentação: segundo as autoras do método, é uma fase de fundamental importância, pois beneficia tanto os usuários que utilizarão a ontologia, quanto o processo de reutilização. A ferramenta utilizada no projeto foi o *Protégé-2000*, já que ele permite a documentação, em linguagem natural, durante o processo de definição das classes e *slots*, facilitando o entendimento dos elementos da ontologia (NOY ; MCGUINNESS, 2001, p.10).

4.2.10 Proposta metodológica de Silva

Silva (2008) propõe a unificação das principais características apresentadas por algumas das metodologias clássicas, como Gruniger e Fox, Método 101 e *Methontology*, objetivando as melhorias dos processos de construção de ontologias. Em seu trabalho, a autora apresenta as semelhanças entre o processo de desenvolvimento de produtos de *software* com a construção de ontologias, propondo a utilização de um ciclo de vida baseado na evolução de protótipos, segundo o padrão internacional IEEE-1074, que é uma norma para o desenvolvimento de *software* fundamentado na Engenharia de *Software*. As fases de desenvolvimento propostas são: a) o gerenciamento do protótipo; b) pré-desenvolvimento; c) desenvolvimento; d) pós-desenvolvimento; e d) integração.

Silva (2008) sugere também que na atividade de modelagem conceitual, durante a identificação dos termos relevantes ao domínio, seja aplicado um questionário com base no Método 101, como forma de auxiliar o processo de construção do conhecimento (FUJITA, 2003). A partir da identificação dos termos, deve ser elaborado um vocabulário de termo, contendo a especificação sobre o significado de cada um deles. Sendo que durante o processo de identificação dos termos, Silva sugere a utilização de um indicador de faceta, buscando a

classificação facetada para a definição das facetas e sub-facetadas. Dentre os princípios para a determinação das facetas e sub-facetadas, Silva (2008) apresenta: a) o princípio da diferenciação: verifica as diferenças que distinguem os membros de uma mesma classe e sua base é a identificação da característica de divisão; e b) o princípio da exclusividade mútua: que verifica e assegura a exclusividade das classes, assumindo que as facetas são mutuamente exclusivas (SILVA, 2008).

No processo de formalização, quando o modelo conceitual é convertido em um modelo formal utilizando uma linguagem de representação do conhecimento da ontologia, como lógica de primeira ordem e lógica descritiva, são fornecidos exemplo para a descrição formal das questões de competência, axiomas e regras definidas, permitindo que seja realizada uma avaliação e verificação da consistência da ontologia em relação às questões de competência. Silva recomenda para esta fase o uso da linguagem OWL, através da utilização da ferramenta *Protégé*.

Para a etapa de avaliação, Silva propõe a realização de um julgamento técnico do que foi produzido em cada fase do ciclo de vida da ontologia, onde devem ser apontados os problemas que necessitam de manutenção. Com a identificação do problema, a atividade de manutenção será iniciada provendo os ajustes e correções necessários. Já em relação à atividade de documentação, a metodologia prevê durante todo o ciclo de vida de construção da ontologia.

4.2.11 Metodologia NEON

É uma metodologia que foi desenvolvida para suprir lacunas nas abordagens das metodologias tradicionais de desenvolvimento de ontologias, baseado no reuso e na reengenharia de recursos de conhecimento, desenvolvimento colaborativo e construção de redes de ontologias. Sendo que as principais lacunas identificadas pela metodologia são: a) não existe um detalhamento claro quanto ao reuso e reengenharia de recursos de conhecimento do domínio que se deseja chegar; b) não são considerados os aspectos ou cenários onde a reutilização é a chave para o desenvolvimento da ontologia; c) não são considerados os diferentes modelos de ciclo de vida com cenários de reutilização; e d) não existe granularidade no processo de desenvolvimento ou construção da ontologia, como ocorre em algumas metodologias de desenvolvimento de software (BOANZA, 2010).

Assim, a metodologia NeOn foi criada com o objetivo de suprir as necessidades ou desvantagens das metodologias tradicionais, utilizando algumas de suas vantagens,

permitindo cobrir um novo paradigma de desenvolvimento de ontologias (SUAREZ-FIGUEROA, 2010).

Existem 59 processos e atividades que são cobertos pela metodologia NeOn e que podem ser obrigatórios ou não, dependendo do cenário em que será aplicada. Tais atividades e processos foram classificados da seguinte forma: i) gerenciamento de processos e atividades; ii) atividades e processos orientados a desenvolvimento; e iii) atividades e processos de suporte.

Os processos e atividades, na metodologia NeOn foram organizados em grupos, o que fornece uma classificação mais coerente. Sendo que o agrupamento e a classificação dos processos e atividades foram embasados na metodologia *Methontology* e no IEEE (IEEE, 1997). Nove cenários foram identificados e propostos para a aplicação da metodologia NeOn, conforme descritos a seguir:

- Cenário um: a ontologia ou uma rede de ontologias são desenvolvidas sem levar em conta recursos já existentes (Especificação até a Implementação);
- Cenário dois: os desenvolvedores da ontologia realizam processos de reutilização de recursos não ontológicos (Reutilização e Reengenharia de Recursos não ontológicos);
- Cenário três: desenvolvedores utilizam recursos ontológicos (Reutilização de Recursos Ontológicos);
- Cenário quatro: reuso e a reengenharia de recursos ontológicos (Reutilização e Reengenharia de Recursos Ontológicos);
- Cenário cinco: reuso de vários recursos ontológicos de um mesmo domínio (Reutilização ou Fusão de Recursos Ontológicos);
- Cenário seis: processo de reengenharia do processo de fusão de vários recursos ontológicos (similar ao cenário cinco) (Reutilização, Fusão e Reengenharia de Recursos Ontológicos);
- Cenário sete: os desenvolvedores buscam ODPs em repositórios para poderem ser utilizados (Reutilização de Padrões de Projeto de Ontologias ODPs);
- Cenário oito: os desenvolvedores reestruturam os recursos ontológicos para interligação à ontologia em construção (Adaptação Local de Recursos Ontológicos);
- Cenário nove: adaptação da ontologia para outros idiomas (Adaptação Local de Recursos Ontológicos).

Vale salientar que o cenário 1 (um), independentemente de qualquer outro cenário, será sempre obrigatório por ser o núcleo para o desenvolvimento dos demais (BOANZA, 2010).

5.3 AVALIAÇÃO DAS METODOLOGIAS PARA CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS

Após a análise dos conteúdos selecionados no levantamento bibliográfico realizado na Seção 4.2, foi verificado que a maior parte das metodologias para a construção de ontologias demonstra semelhanças entre as fases de desenvolvimento de ontologias e as fases de desenvolvimento de software, o que também foi observado por alguns autores, como Fernández (1999), Silva (2008), Reis (2015) e Reis e Silva (2015), por exemplo. Em seus trabalhos, esses autores propuseram a utilização da norma IEEE-1074 (1997) como instrumento de análise qualitativa das metodologias, o que permite avaliar o nível de maturidade de cada uma em função de seu ciclo de vida. Assim, com base nas experiências desses autores, adotou-se como subsídio para a elaboração dos critérios de análise deste trabalho a utilização da norma IEEE-1074 como referencial de qualidade para análise das metodologias. Os critérios estabelecidos para esta análise, como medida de maturidade e qualidade para a definição da metodologia a ser utilizada na construção da ONTOREGULA-SUS, serão apresentados a seguir:

- **Gerenciamento do projeto:** esta fase está relacionada à criação dos processos, ao planejamento da gestão, ao monitoramento, ao controle e ao ciclo de vida;
- **Pré-desenvolvimento:** é a fase responsável pelas atividades de estudo de viabilidade e de análise de requisitos;
- **Especificação de Requisitos:** fase onde ocorre a definição das necessidades do requisitante, determinando as restrições ou regras que deverão ser cumpridas;
- **Modelagem Conceitual:** consiste na construção de uma representação do sistema que seja capaz de satisfazer os requisitos especificados na fase anterior (especificação de requisitos);
- **Formalização:** processo de transformação do modelo conceitual em modelo formal;
- **Implementação:** fase onde ocorre a transformação da representação do projeto de arquitetura de *software* em linguagem de programação. Esta fase aplicada ao processo de construção de ontologias, refere-se à implementação ou

mapeamento do modelo formal em uma linguagem adequada, como a codificação em OWL (*Ontology Web Language*) ou XML (*Extensible Markup Language*), por exemplo;

- **Manutenção:** etapa responsável por identificar problemas e promover melhorias nos produtos. É uma fase pós-desenvolvimento;
- **Integração:** fase que considera na reutilização de conceitos existentes em meta ontologias, buscando integração da ontologia em construção a ontologias existentes. Pode ser realizada durante a fase de modelagem conceitual e implementação, sendo considerado um processo integral;
- **Avaliação:** etapa paralela às atividades de desenvolvimento. Onde devem ocorrer as revisões e auditorias dos processos, execução e testes;
- **Documentação:** atividade relacionada ao desenvolvimento e distribuição de artefatos (documentos) aos envolvidos e desenvolvedores a fim de fornecer detalhes ou informações sobre todo o processo;

Assim, os estudos selecionados foram classificados segundo cada categoria de análise extraída dos processos da norma IEEE-1074, conforme discutido no parágrafo anterior, de modo que estas categorias representam ou descrevem as fases do ciclo de vida do desenvolvimento da ontologia. Com o objetivo de ilustrar o processo de classificação das metodologias foi elaborado um quadro de classificação (Quadro 5), no qual estão dispostos os objetos investigados e as fases do ciclo de vida. Nesse contexto, as fases que fazem parte da avaliação das metodologias tiveram suas células identificadas com a palavra SIM, ao passo que as fases que não fazem parte tiveram a célula marcada com NÃO.

Quadro 5 – Avaliação das metodologias de construção de ontologias

Critérios de Avaliação	METODOLOGIA										
	CYC	Enterprise	TOVE	Kactus	Methontology	SENSUS	SABIO	On-To-Knowledge	Método 101	NeOn	Silva
Gerenciamento do Projeto	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Pré-desenvolvimento	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
Especificação de Requisitos	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Modelagem Conceitual	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Formalização	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Implementação	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Manutenção	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
Integração	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM
Avaliação	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
Documentação	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Número de Critérios Satisfeitos	3	6	7	3	9	4	6	8	6	10	10

Fonte: Autor da Dissertação.

Nota: Adaptado de Oliveira (2014) e Silva (2008).

Após a análise do Quadro 5, foi possível delinear algumas considerações sobre as principais características de cada uma das ontologias afim de selecionar a metodologia mais adequada a construção da ONTOREGULA-SUS. Esta análise obedeceu a uma síntese de critérios também utilizada por outros autores, como Fernández (1999), Silva (2008), Oliveira (2015), Reis (2015) e Reis e Silva (2015), onde foram comparadas as fases de construção da ontologia com as fases de construção de *software* (norma IEEE-1074), concluindo-se que:

- a) **Ciclo de desenvolvimento:** as metodologias *NeOn* (BOANZA, 2010) e Silva (2008) são as mais completas neste requisito, seguidas apenas pela metodologia *Methontology*, que não atende apenas a fase de pré-desenvolvimento. As demais não atendem em mais de uma categoria. A *SABiO* não possui recomendações detalhadas sobre o ciclo de vida. Já os métodos 101 e *Cyc* não atendem algumas fases importantes para o processo de

desenvolvimento de ontologias, como o gerenciamento de projeto, estudo de viabilidade, avaliação e manutenção;

- b) Detalhamento das atividades:** todas as metodologias, exceto *NeOn* (Boanza, 2010) e Silva (2008), apresentaram um baixo nível de detalhamento das atividades inerentes a construção de ontologias. Entretanto nenhuma delas, incluindo as metodologias *NeOn* e Silva, apresentaram abordagens sobre o processo de formalização de ontologias com o apoio de ferramenta baseada em lógica descritiva, o que foi inicialmente identificado por Reis (2014) e constatado neste estudo;
- c) Princípios teóricos e metodológicos para identificação e definição de conceitos:** todas as metodologias avaliadas apresentam recursos para a definição e organização de conceitos em taxionomias, entretanto, exceto Silva (2008), as demais não fornecem detalhes sobre os princípios teóricos utilizados;
- d) Dependência em relação à aplicação:** metodologias como *Tove*, *SENSUS*, *On-To-Knowledgw* e *Kactus* apresentam uma alta dependência da aplicação desenvolvida em relação a ontologia;
- e) Recomendações para formalização do conhecimento:** as metodologias que se destacaram nesse critério foram *Tove*, *SENSUS*, *On-To-Knowledge*, *Methontology* e *NeOn*;
- f) Técnicas recomendadas:** as metodologias que apresentam recomendações técnicas em apoio a construção de ontologias foram Silva (2008), *NeOn*, *SABiO*, *On-To-Knowledge* e *Methontology*.

Na busca para encontrar uma metodologia para apoiar o processo de construção da ONTOREGULA-SUS, este trabalho identificou que não existe na literatura um consenso sobre as melhores práticas para o desenvolvimento ou construção de ontologias, possuindo uma grande diversidade entre as abordagens avaliadas. Apesar dos resultados demonstrarem que as metodologias *NeOn* e Silva atendem a todas as fases do ciclo de vida propostas na avaliação, foi identificado que ambas não abordam o processo de formalização da ontologia mediante o apoio ferramental que utilize lógica descritiva, o que se mostra de grande relevância para o processo de formalização de uma ontologia, bem como um processo avaliativo que incorpore na mesma fase técnicas de consultas utilizando *Reasoner* com DL-Query, consultas SPARQL, e análises comparativas entre a ontologia desenvolvida e sistemas de informação utilizados no processo de informatização do domínio estudado, ocasionando

dificuldades na escolha da metodologia mais adequada para o desenvolvimento da ontologia proposta por este trabalho.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou uma análise que foi realizada com o objetivo de selecionar metodologias voltadas à construção de ontologias, a fim de apoiar o processo de desenvolvimento da ontologia ONTOREGULA-SUS. Esse processo culminou na identificação da falta de um padrão metodológico para a construção de ontologias e na indefinição de uma metodologia que fosse a mais adequada às necessidades deste trabalho.

Apesar das metodologias *NeOn* e Silva atenderem todos os critérios de avaliação utilizados no Quadro 5, optou-se por utilizar uma abordagem adaptada desses autores, incluindo a proposta de Silva (2008) em virtude das necessidades e objetivos deste trabalho, conforme pode ser observado na sequência.

- a) Apesar das metodologias Silva e *NeOn* utilizarem lógica descritiva no processo de definição dos axiomas e regras, elas não propõem o uso ferramentas em sua construção, o que facilitaria, sobremaneira, a implementação da ontologia, conforme descrito por Fernández (1999). A utilização de ferramentas para a construção da lógica se mostra de grande valia para o desenvolvimento da ONTOREGULA-SUS em função da complexidade dos processos envolvidos no fluxo regulatório ambulatorial e de internação do SUS;
- b) O trabalho de Fernández et al. (1997), por sua vez, não incorpora todas as fases do ciclo de vida como as metodologias *NeOn* e Silva (2008), não atendendo em sua plenitude, a proposta desse trabalho, que é baseada na norma IEEE-1074;
- c) A abordagem de Reis (2015) para a construção de ontologias, apesar de levar em consideração as melhores práticas de desenvolvimento, incluindo a proposta de Fernández (1999) na definição das regras e axiomas da ontologia, só incorpora na fase de avaliação consultas *DL-Query* para validação da consistência da ontologia, o que para o desenvolvimento da ONTOREGULA-SUS não garante sua completude em relação a representação do domínio estudado. Assim, diferentemente das propostas de Fernández et. al. (1997), Silva (2008) e Reis (2015), este trabalho optou por validar a ontologia em três etapas: consultas *DL-Query*, consultas SPARQL e uma análise comparativa

entre a ontologia e dois sistemas de informação atualmente utilizados por estados e municípios, visando a qualidade e a aderência da ontologia ao domínio.

Assim, com base nas necessidades apresentadas e na falta de uma metodologia que atendesse, em sua inteireza, o desenvolvimento da ONTOREGULA-SUS, uma nova abordagem metodológica foi proposta e suas fases e atividades serão detalhadas no próximo capítulo.

6 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS

Na busca para identificar uma metodologia que fosse a mais apropriada para apoiar o desenvolvimento da ontologia proposta neste trabalho, ficou evidenciado que não existe um consenso ou um padrão metodológico em função da multiplicidade de métodos e metodologias existentes, conforme pode ser observado no Capítulo 4. Apesar da análise realizada na Seção 4.3 demonstrar que a metodologia *NeOn* e a proposta metodológica de Silva são completas, por atender a todas as fases do ciclo de vida, segundo a norma IEEE-1074, elas não abordam o desenvolvimento apoiado por ferramentas que utilize lógica descritiva, o que é de grande relevância para a formalização da ontologia. Tão pouco propõem métodos diferentes e complementares para o processo de avaliação, o que se faz necessário para a construção da ONTOREGULA-SUS.

Buscando atender essas necessidades e utilizando o consenso de Gómez-Pérez et al. (2004), Brusa et al. (2008), Rautenberg et al. (2010) e Luna *et al.* (2012) para resolver tais dificuldades através da combinação de metodologias, agregando suas vantagens e artefatos para uma solução, este trabalho propõe um processo próprio, com base na discussão da análise realizada e ilustrada no Quadro 5, e dos critérios observados por Fernández (1999), Silva (2008), Silva e Oliveira (2014) e Reis (2015), para delinear um instrumentário mais congruente ao desenvolvimento da ontologia proposta por este trabalho .

Como princípio para a formulação da proposta metodológica, foram identificadas e adotadas as melhores práticas extraídas de algumas das metodologias para a construção de ontologias mais utilizadas atualmente. Isto para que se alcance um melhor resultado na construção da ONTOREGULA-SUS, visando um desenvolvimento apoiado em técnicas e ferramentas que facilitem sua formalização e avaliação em diferentes níveis, conforme abordado na sequência.

6.1 FASE DE GERENCIAMENTO DO PROJETO

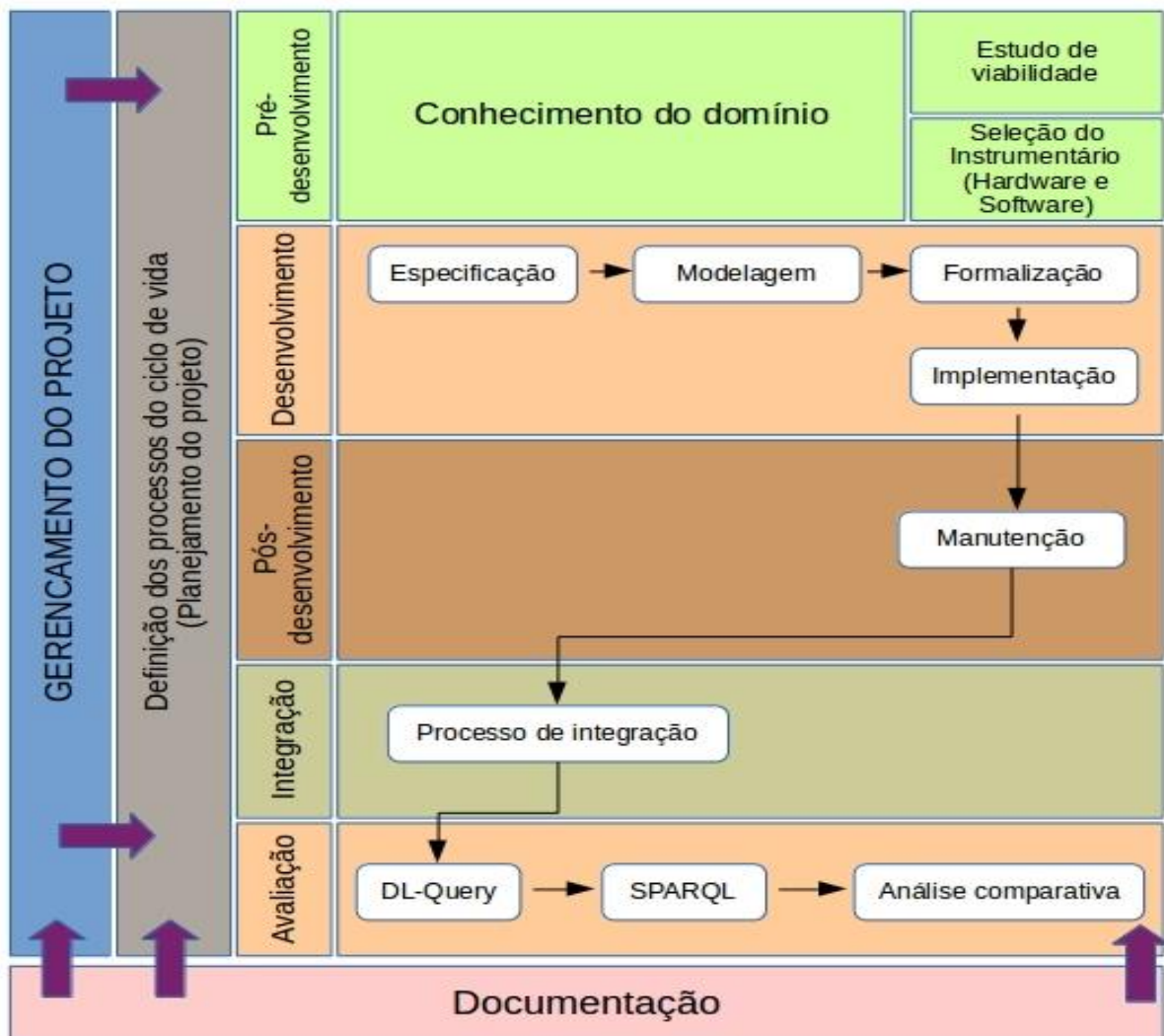
Esta fase abrange todas as atividades relacionadas ao planejamento e a gestão do projeto da ontologia. É responsável pela criação do ciclo de vida e das atividades de planejamento e gestão. Tendo ainda a incumbência de fazer cumprir tudo o que foi planejado: estimativas, escalonamento de atividades, cronogramas e orçamento.

Conforme discutido na Seção 4.3, boa parte das metodologias consideram as ontologias como sendo produtos de software, porque demonstram equivalência das etapas de

construção com as fases de ciclo de vida utilizadas para desenvolvimento de *software*, já que estas foram extraídas e adaptadas da Norma IEEE-1074, excetuando-se apenas algumas peculiaridades das etapas de formalização e integração. Assim, este trabalho propõe a utilização da Norma IEEE-1074 como base para o processo de desenvolvimento de ontologias, adotando as seguintes fases para o ciclo de vida: gerenciamento do projeto, pré-desenvolvimento, processos de desenvolvimento, pós-desenvolvimento e processos de integração, conforme pode ser observado na Figura 3. Nesta fase se esperam os seguintes produtos resultantes (SILVA, 2008):

- a) Entradas: requisitos para desenvolvimento; recomendação e melhorias (avaliação); modelo de documentação e documentação da fase;
- b) Saídas: plano de desenvolvimento; plano de gerenciamento do projeto.

Figura 3 - Fases do processo de desenvolvimento da ontologia



Fonte: Autor da dissertação.

6.2 FASE DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO

É a fase que antecede o desenvolvimento da ontologia, conforme as propostas de Gruninger e Fox (1995) e Baonza (2010). Nela deve ocorrer a busca do conhecimento da situação atual do domínio, identificando os problemas e propondo as possíveis soluções através da construção de ontologias. Silva (2008) recomenda a utilização da análise de cenários proposta por (BENNER et. al., 1993), porque favorece o levantamento de informações e facilita a identificação dos problemas, permitindo antecipar as soluções. Ainda como forma de auxiliar a condução do estudo de viabilidade, questões como tecnologias, integração ou extensão de outras ontologias devem ser verificadas. Além disso, Silva (2008) propõe, com base em Sommerville (2007), a elaboração de questões auxiliares com o intuito de avaliar a importância da ontologia a ser construída, levando em consideração algumas premissas relevantes ao processo, como: a) Quais os problemas com o conhecimento atual; b) O que aconteceria se a ontologia não fosse construída?; c) Quais são os problemas com o conhecimento atual?; d) Como a ontologia proposta poderá ajudar?; e) Ocorrerá a reutilização de alguma ontologia existente ou a integração com outra ontologia?; f) Serão necessários recursos ou tecnologias diferentes dos já utilizados dentro dos domínios?; g) Quais habilidades serão requeridas?. Os produtos resultantes desta fase são (SILVA, 2008):

- a) Entradas: modelos de documentação e documentação; recomendação e melhorias (avaliação);
- b) Saídas: cenários-problema e questionário auxiliar.

6.3 FASE DE DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento da ontologia foram consideradas as seguintes atividades: especificação de requisitos, modelagem conceitual, formalização e implementação (Silva, 2008).

6.3.1 Especificação de requisitos

É o ponto inicial para a construção da ontologia. A partir das saídas concebidas na fase de pré-desenvolvimento: os cenários-problema e o questionário auxiliar, o ontologista poderá identificar as Questões de Competência que deverão ser respondidas pela ontologia. Essas questões e suas respostas permitirão a aquisição do conhecimento necessário para a definição

do escopo e a modelagem conceitual que será realizada na fase de conceitualização da ontologia. Produtos resultantes (SILVA, 2008):

- a) Entrada: plano de gerenciamento; plano de desenvolvimento; cenários-problema; informações e recomendações de melhorias (avaliação); e modelos de documentação e documentação;
- b) Saída: questões de competência; respostas as questões de competência e o escopo parcial da ontologia.

6.3.2 Modelagem conceitual

O principal objetivo desta fase é conceber a conceitualização da ontologia, de forma que o conhecimento possa ser organizado e representado. Para tanto utilizam-se componentes que permitem a estruturação semântica desejada, que são: **a) classes conceituais:** organizam os conceitos de um domínio em uma taxonomia; **b) atributos de classe:** são as propriedades relevantes ao conceito; **c) instâncias:** utilizados para representar objetos específicos de um conceito; **d) atributos de instância:** propriedades importantes que descrevem as instâncias de um conceito; **e) relações entre classes:** representam o tipo de interação entre os conceitos de um domínio; **f) constantes:** usadas em regras ou fórmulas (tem sempre o mesmo valor); **g) termos:** designam os conceitos de um domínio; **h) axiomas formais:** restringem a interpretação e o uso dos conceitos envolvidos na ontologia; **i) regras:** determinam as condições do domínio, além de inferir valores para atributos (SILVA, 2008). Durante o processo de modelagem conceitual, é recomendado que seja executado inicialmente o tratamento dos termos e conceitos relevantes envolvidos no domínio e, posteriormente, a organização taxonômica da ontologia. Assim, torna-se necessário que os termos considerados relevantes para o domínio da ontologia sejam levantados e identificados, os conceitos sejam definidos com base nos termos relevantes e sua classificação seja realizada, conforme detalhamento a seguir:

- a) **Identificação dos termos relevantes:** para a identificação dos termos relevantes ou representativos do universo de conhecimento, serão utilizados os princípios da teoria geral da terminologia e da teoria do conceito por facilitarem o processo de escolha dos termos. No modelo de construção proposto por Dalhberg (1978), o processo de identificação dos conceitos deve ser iniciado pelo referente, o qual se encontra no universo de itens, ideias, objetos, fatos, leis, propriedades e ações do conjunto de

elementos do universo avaliado. Nesse aspecto, os objetos podem ser classificados, percebidos e identificados como abstratos, individuais ou instâncias do conceito. Outro princípio, o da contextualização, advindo da teoria geral da terminologia, ressalta que esses conceitos devem ser escolhidos de acordo com a área de conhecimento, implicando no ponto de vista pelo qual o referente será observado com o objetivo de determinar suas características (SILVA, 2008). É indicado que para a extração dos termos relevantes, os quais representam o conhecimento do domínio, o ontologista analise as questões de competência e suas respostas, que deverá compor a lista de termos no documento de escopo da ontologia. Outra forma para a identificação dos termos relevantes, e que foi agregado a esta abordagem metodológica, é a observação da Norma ANSI/NISO Z39.19-2005, que consiste na análise do domínio através de consultas às várias fontes de conhecimento.

- b) Definição dos conceitos:** a atividade de definição dos conceitos é importante por fornecer as características que vão permitir o agrupamento dos conceitos, indicar suas relações e fornecer a segurança ao ontologista para o estabelecimento dos axiomas formais através do nível de formalidade da ontologia. Durante esta atividade devem ser produzidas as descrições textuais de forma precisa e sem ambiguidades para os conceitos, relações e atributos, salientando que as descrições não devem ocorrer de forma independente como em um dicionário clássico, porque suas definições, normalmente, estão correlacionadas. A partir das recomendações de Dalhberg (1978) apud Silva (2008) foram adotados os seguintes princípios para a definição dos conceitos: a) identificação do item ou objeto de referência no domínio; b) análise das características intrínsecas e extrínsecas do objeto com o objetivo de definir o conceito e as relações entre esses conceitos, permitindo formar sentenças corretas sobre os objetos; c) construção da taxonomia da ontologia com base no princípio da contextualização, permitindo que suas definições e conceitos estejam ligadas diretamente a estrutura do domínio ou da área do conhecimento; d) seleção dos termos como forma de expressar os conceitos presentes na ontologia. No processo de definição dos termos, o ontologista deve observar os níveis intencional e extensional do domínio,

como forma de conceber a estrutura taxonômica, considerando suas definições genéricas, partitivas e por extensão, permitindo a transformação de um conjunto de termos isolados em conceitos, relações e atributos que expressarão o vocabulário do domínio. Para o tratamento das ambiguidades, devem ser consideradas as seguintes recomendações segundo (USCHOLD; GRUNINGER, 1996 apud SILVA, 2008): a) suspensão do uso do termo; b) esclarecimento da ideia relativa ao conceito; c) indicação dos conceitos importantes; d) escolha de um único conceito para o termo. Após a realização dessas atividades, o ontologista deve registrar o conhecimento adquirido em um glossário de termos (SILVA, 2008).

- c) **Agrupamento dos termos em categorias:** a partir da definição do glossário de termos, conforme Silva (2008), faz-se necessário o mapeamento das categorias através da construção de uma estrutura facetada (método advindo da análise facetada da Ciência da Informação) a fim de organizar o conhecimento do domínio. Assim, para cada termo pertencente a um determinado nível terminológico do domínio, deve ser identificada a categoria a qual ele pertence. Dahlberg (1978) apud Silva (2008) determina que os conceitos devem ser classificados em categorias através de uma estrutura de relação formal-categorial, possuindo os seguintes componentes: a) dimensões: conceitos que possuem elementos temporais, espaciais ou de posição (lugar); b) atividades: compreende noções de operações, estados ou processos; c) propriedades: indica as propriedades como quantidades, qualidades ou relações; d) entidade: conceito que define entidades como objetos materiais ou imateriais. Um exercício prático para a identificação das categorias relevantes foi proposto por Gomes et.al (1990, p.37), que é o de indagar qual o objeto de estudo e, a partir daí, acompanhar a lógica do assunto. Tendo-se elaborado a estrutura facetada para facilitar a identificação dos conceitos, atributos, constantes e relações, Silva (2008) propõe a utilização modelo do glossário de termos utilizado, incluindo uma coluna *Tipo* a fim de classificar os termos após a aplicação do método de análise facetada, visando a garantia da completude do conhecimento sobre os conceitos,

determinar a granularidade da cobertura da ontologia e assegurar a ausência de redundância e imprecisão dos nomes e descrições dos conceitos.

- d) Construção da estrutura taxonômica:** com a verificação e reunião dos conceitos e após o refinamento do glossário de termos, a próxima fase consiste em verificar como os conceitos de mesma natureza se relacionam, o que nos permite determinar as relações hierárquicas e as relações partitivas buscando a construção das taxionomias. Dahlberg (1978) classifica as relações hierárquicas em dois tipos: relações de abstração (gênero-espécie) e a relação lateral (conceitos no renque). Como forma de auxiliar a atividade de organização hierárquica dos conceitos em uma estrutura taxonômica, torna-se interessante a utilização de alguns métodos advindos da teoria das ontologias pela facilidade que eles proporcionam na identificação dos conceitos, sendo eles: *top-down* (determina os conceitos de alto nível na hierarquia para depois especializá-los), *bottom-up* (determina os conceitos de nível mais baixo na hierarquia para generalizá-los posteriormente) e *middle-out* (determina os conceitos centrais para depois generalizá-los e especializá-los). Silva (2008) recomenda ainda a utilização de alguns princípios empíricos advindos do método 101 considerados relevantes que são: a) conceber relação “é-um” ou “tipo-de”; b) identificar transitividade na hierarquia de classes; c) determinar nomes ou termos para as classes; d) identificar classes disjuntas; e) determinar quantidade de subclasses para uma classe; f) decidir ou não pela inserção ou não de uma nova subclasse; g) decidir por uma nova classe ou por um valor de propriedade; h) decidir por uma instância ou por uma classe. A fim de fornecer mais segurança ao processo faz-se necessário a realização de uma verificação entre os conceitos mostrados nas taxionomias e os que foram definidos no glossário de termos.
- e) Construção do dicionário de conceitos:** após a construção da estrutura taxonômica, Silva (2008) orienta que seja construído o dicionário de conceitos para especificar as propriedades descritas na taxionomia, suas relações, instâncias, atributos de classe e atributos de instância. É recomendado ainda que durante a construção do dicionário de conceitos seja verificado se o conhecimento inserido buscou: a) garantir a completude do conhecimento sobre os conceitos envolvidos; e b) se existe

consistência entre as relações e os atributos de classe e instâncias. Após a conclusão e avaliação do dicionário, recomenda-se ainda que o ontologista e o especialista do domínio descreva em detalhes as relações binárias, os atributos de instância, os atributos de classe e as constantes identificadas (DAHLBERG, 1978).

- f) **Descrição das relações binárias:** ainda a partir das recomendações de Silva (2008), faz-se necessário criar uma representação intermediária de cada relação explicitada no dicionário de conceitos, indicando o nome da relação, conceito destino, cardinalidade e a existência ou não de relação inversa.
- g) **Descrição de atributos de instância:** esta tarefa compreende o detalhamento dos atributos de instância que foram especificados no dicionário de conceitos. Os atributos de instância podem ter valores diferentes para cada instância, devendo ser identificados pelo seu tipo (*float, boolean ou string*), que determina sua restrição no momento do preenchimento do campo na classe Fernandez et al (2004). É recomendado verificar o conhecimento dentro da tabela de atributos de instância de forma a garantir a consistência do senso comum para a ontologia (SILVA, 2008).
- h) **Descrição dos atributos de classe:** compreende o detalhamento de todos os atributos de classe que foram inseridos no dicionário de conceitos, devendo conter os nomes dos atributos de classe e o conceito em que o atributo é definido, indicando sua classe conceitual. Além disso, deve informar os atributos de instância cujos os valores podem ser inferidos através dos valores do atributo de classe (SILVA, 2008).
- i) **Descrição das constantes:** tarefa que descreve todas as constantes definidas no glossário de termos, relacionando os atributos de instâncias inferidos aos valores constantes atribuídos.
- j) **Definição de instâncias:** consiste na definição de instâncias que são relevantes para os conceitos, direcionando-as para uma representação intermediária específica, devendo relacionar os conceitos aos atributos e seus respectivos valores. Recomenda-se que seja verificada a consistência entre atributos e valores, além da leitura cuidadosa da instância para evitar sua redundância (SILVA, 2008).

São produtos resultantes da fase de Modelagem Conceitual adotadas nesta proposta. Adaptadas de Silva (2008), Fernandez et al (2004) e Dahlberg (1978):

- a) **Entradas:** plano de desenvolvimento; plano de gerenciamento; questões de competência; respostas às questões de competência, escopo da ontologia; documento de integração; informações sobre a avaliação; modelo de documentos e documentação da fase.
- b) **Saídas:** estrutura taxonômica; descrição das relações; dicionário de conceitos; descrição dos atributos de instância; descrição dos atributos de classe; descrição de constantes; definição de instâncias.

6.3.3 Formalização da ontologia

A fase formalização, segundo Gruniger e Fox (1995), tem a finalidade de buscar a consistência da ontologia em relação as Questões de Competência e suas respostas, considerando os axiomas e regras definidos. Com o objetivo de evitar as contradições ou ambiguidades dos conceitos e suas relações, algumas metodologias, como *Tove*, Método 101 e a proposta de Silva (2008), recomendam que a formalização ocorra através da utilização de uma linguagem e representação do conhecimento, como a lógica descritiva ou a lógica de primeira ordem, a fim de que a ontologia possa ser manipulada por mecanismos de inferência.

Esta proposta adotará a contribuição de Fernandez et. al. (2004) para a formalização da ontologia, que indica a utilização de ferramentas que permitem a geração e exportação do código da especificação da ontologia em linguagem apropriada para sua representação. Para facilitar esse processo os axiomas e as regras da ontologia devem ser descritas em linguagem natural. Os produtos resultantes desta fase são (SILVA, 2008; FERNANDEZ et. al., 2004):

- a) **Entradas:** plano de desenvolvimento; plano de gerenciamento; questões de competência; escopo da ontologia; estrutura taxonômica; dicionário de conceitos; descrição das relações binárias; descrição dos atributos de instância; descrição dos atributos de classe; descrição das constantes; informações sobre a avaliação; modelo de documentos; e documentação a fase.
- b) **Saídas:** axiomas e regras.

6.3.4 Implementação da ontologia

Esta fase é responsável por transformar o modelo concebido em linguagem natural em um modelo computável capaz de atender ao que foi definido na modelagem conceitual, sendo que para isso deve ser empregada uma linguagem através da utilização de uma ferramenta, de onde são concebidas as classes, os relacionamentos, as propriedades e as instâncias. A abordagem proposta neste trabalho, com base nas recomendações dos estudos realizados por Lichtensteins e Sigulem (2008) e Rautenberg et al. (2010) recomendam o uso da linguagem OWL porque é um padrão *World Wide Web Consortium* (W3C) o que viabiliza e estende as possibilidades de integração com ontologias implementadas em padrão *Web* e também por suportar axiomas e mecanismos de inferência. Além disso, possui suporte para a ferramenta *Protégé*, o que facilita a utilização da linguagem e o processo de implementação e formalização da ontologia. São produtos resultantes desta fase (SILVA, 2008):

- a) **Entradas:** plano de desenvolvimento; plano de gerenciamento; escopo da ontologia, estrutura taxonômica; dicionário de conceitos; descrição das relações binárias; descrição dos atributos de instância; descrição dos atributos de classe; descrição das constantes; definição das instâncias; axiomas e regras formais; informações sobre as avaliações; modelos de documentos; e documentação da fase.
- b) **Saídas:** ontologia implementada.

6.4 FASE DE PÓS-DESENVOLVIMENTO

6.4.1 Manutenção

Após a conclusão do processo de desenvolvimento da ontologia e finalizado a avaliação em cada uma das fases, alguns ajustes e eventuais correções podem ser necessários devido ao mapeamento ou a identificação de problemas. Esta fase executa os tratamentos necessários a cada necessidade e recomenda, conforme o que é proposto pela metodologia *Methontology*, as verificações e ajustes nas representações intermediárias, conseguindo evitar possíveis inconsistências. Os produtos resultantes, são (SILVA, 2008):

- a) **Entradas:** plano de desenvolvimento; plano de gerenciamento; informações sobre as avaliações; modelos de documentos; e documentação da fase.

- b) **Saídas:** recomendação(ões) de melhorias no processo.

6.5 FASE DE INTEGRAÇÃO

Conforme discutido anteriormente na fase de modelagem conceitual, é viável que se avalie a existência de outras ontologias que possam ser utilizadas na construção da ontologia proposta, fornecendo termos pertinentes a conceitualização do que está sendo desenvolvido. Desse modo, um mapeamento da estrutura de conceitos pode ser utilizado para listar os termos semelhantes, relacionando-os para serem avaliados e reutilizados. Para esta fase os produtos resultantes são (SILVA, 2008):

- a) **Entradas:** plano de gerenciamento; plano de desenvolvimento; categorias mapeadas (modelagem conceitual); informações sobre avaliação; modelos de documentos; e documentação da fase.
- b) **Saídas:** documentação de integração.

6.6 FASE DE AVALIAÇÃO

Esta fase tem como objetivo realizar, segundo Silva (2008), um julgamento técnico de todos os produtos resultantes de cada fase em todo o ciclo de vida da ontologia, bem como, avaliar a consistência da ontologia de modo a assegurar que a mesma corresponda aos propósitos determinados. Desse modo, Silva propõe que sejam realizadas consultas a ontologia via mecanismos de inferência através do ambiente (ferramenta) de desenvolvimento utilizado. Pois, isso permitirá ao ontologista checar a consistência de sua ontologia. Para isso, é necessário que a ontologia seja desenvolvida em uma linguagem que suporte mecanismos de inferência, como a OWL, por exemplo - segundo o que foi visto na fundamentação teórica (Seção 2.2.1).

Entretanto, Kim, Fox e Gruninger (1999) afirmam que validação da ontologia também está em sua capacidade de que sistemas de informação construídos a partir dela respondam as Questões de Competência relativas ao domínio do conhecimento abordado. Assim, este trabalho, devido a sua finalidade, propõe que o processo de avaliação seja realizado em três etapas distintas, permitindo uma avaliação mais adequada ao objetivo de uniformidade semântica com o objetivo de auxiliar o processo de construção, manutenção e interoperabilidade de sistemas de informação de regulação ambulatorial e de internação do

SUS atualmente em uso atualmente por estados e municípios. Devendo ocorrer o processo de avaliação da seguinte forma:

- a) Realizar consultas *DL-Query* através de mecanismos de inferência automatizados para a checagem da consistência, validando classes, instâncias, regras e axiomas da ontologia;
- b) Realizar uma análise comparativa entre a ontologia e sistemas informação para verificar a aderência desses sistemas às Questões de Competência levantadas no processo de desenvolvimento da ontologia;
- c) Realizar consultas SPARQL, que é uma linguagem utilizada para expressar consultas em diversas fontes de dados RDF (*Resource Description Framework*), com o objetivo de verificar os padrões e as conjunções e disjunções da ontologia.

Produtos resultantes:

- a) **Entradas:** plano de desenvolvimento; plano de gerenciamento; cenários-problema; escopo da ontologia; representações intermediárias; axiomas e regras formais, ontologia implementada, documento de integração; documentos gerados em todas as fases; modelo de documentação; documentação da fase;
- b) **Saídas:** resultados das avaliações.

6.7 DOCUMENTAÇÃO

Esta fase tem o propósito de elaboração de documentos conforme o que foi planejado. Esta proposta metodológica adota a ideia proposta pela metodologia Methontology apud Silva (2008) ao incluir a documentação como atividade a ser realizada em todo o processo de desenvolvimento. Para esta fase os produtos resultantes são (SILVA, 2008):

- a) **Entradas:** plano de gerenciamento;
- b) **Saídas:** documentação (Apêndices).

6.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi apresentada a proposta metodológica de construção de ontologias para o desenvolvimento da ONTOREGULA-SUS, no qual foram incorporadas as melhores práticas advindas das principais metodologias avaliadas na revisão da literatura realizada no

Capítulo 4. Para um melhor entendimento sobre os procedimentos adotados por esta proposta, foi elaborado o Quadro 6, o qual traz uma síntese de cada uma das fases do ciclo de vida adotado e a origem de cada uma delas.

Quadro 6 – Proposta metodológica para construção da ONTOREGULA-SUS

Procedimento adotado		Referência	
1. Gerenciamento de Projeto	Definição do processo de desenvolvimento da ontologia proposta	- Norma IEEE-1074	
	Elaboração do escalonamento das atividades e tarefas	- <i>Methontology</i> (Fernández <i>et al.</i> , 1997) - Silva (2008)	
1. Pré-desenvolvimento	Busca do conhecimento do domínio	-Gruninger e Fox (1995) - <i>NeOn</i> (Baonza 2010)	
	Realização do Estudo de Viabilidade para a construção da ontologia	Silva (2008)	
	Elaboração de questões auxiliares ao Estudo de Viabilidade		
	Seleção dos requisitos necessários ao desenvolvimento, em termos de softwares e hardwares e documentação	Silva (2008)	
2. Desenvolvimento	Especificação de requisitos	Aplicação da técnica de Análise de Cenário de Motivação (Cenários-problema)	Silva (2008)
		Elaboração de um conjunto de Questões de Competência	Silva (2008)
		Determinação do domínio que a ontologia irá cobrir e delimitação do escopo da ontologia	<i>Enterprise</i> (Uschold; Gruninger, 1996) Silva (2008)
	Modelagem conceitual	Identificação de termos relevantes	- Norma ANSI/NISO Z39.19-2005 - Silva (2008)
		Definição de Conceitos Agrupamento de termos em Categorias	- Silva (2008)
		Construção da Estrutura taxonômica	- Silva (2008) - <i>Enterprise</i> (Uschold; Gruninger, 1996) - Dalhberg (1978)
		Construção do Dicionário de Conceitos	- Teoria do Conceito (Dalhberg., 1978) - Silva (2008)
		Descrição das Relações binárias, Atributos de Instância, de Classe e de Constantes	Silva (2008)
		Formalização	Configuração da semi-formalização por meio da ferramenta <i>Protégé</i> , que gera o código através da exportação da especificação da ontologia através da

Procedimento adotado		Referência
		linguagem de representação OWL-DL; - Descrição dos axiomas e regras em linguagem natural; - Semi-Formalização das Questões de Competência, dos axiomas e das regras.
	Implementação	- Transformação da ontologia escrita em linguagem natural em um modelo computável: utilização da linguagem de representação OWL-DL na ferramenta <i>Protégé</i> para a geração do código; - Utilização das <i>Representações Intermediárias</i> elaboradas na modelagem conceitual para a implementação das classes, atributos, relações e instâncias.
3. Pós-desenvolvimento	Manutenção	- Execução dos tratamentos e procedimentos de correção mediante as necessidades identificadas tanto aos produtos gerados durante a fase de desenvolvimento quanto após a conclusão dos processos de desenvolvimento e avaliação; - Documentação desta fase através da elaboração da descrição das atividades de manutenção da ontologia.
Integração		-Ocorre durante a Modelagem Conceitual
Avaliação		-Realização de inspeções técnicas nos produtos produzidos em cada uma das fases do desenvolvimento, encaminhado o produto para a manutenção, sempre que for identificada a necessidade de melhorias; -Verificação da consistência da ontologia em relação às Questões de Competência, após a implementação, a fim de observar se a ontologia responde satisfatoriamente a tais questões; -Realização de consultas DL-Query e SPARQL para verificação da consistência das classes, subclasses e relações da ontologia construída;
Documentação		- Documentação da ontologia em todas as <i>fases do ciclo de vida</i> ; - Elaboração um quadro para documentar os produtos gerados, onde devem ser listados os produtos produzidos em cada uma das fases e o nome da fase correspondente.

Fonte: Autor da dissertação.

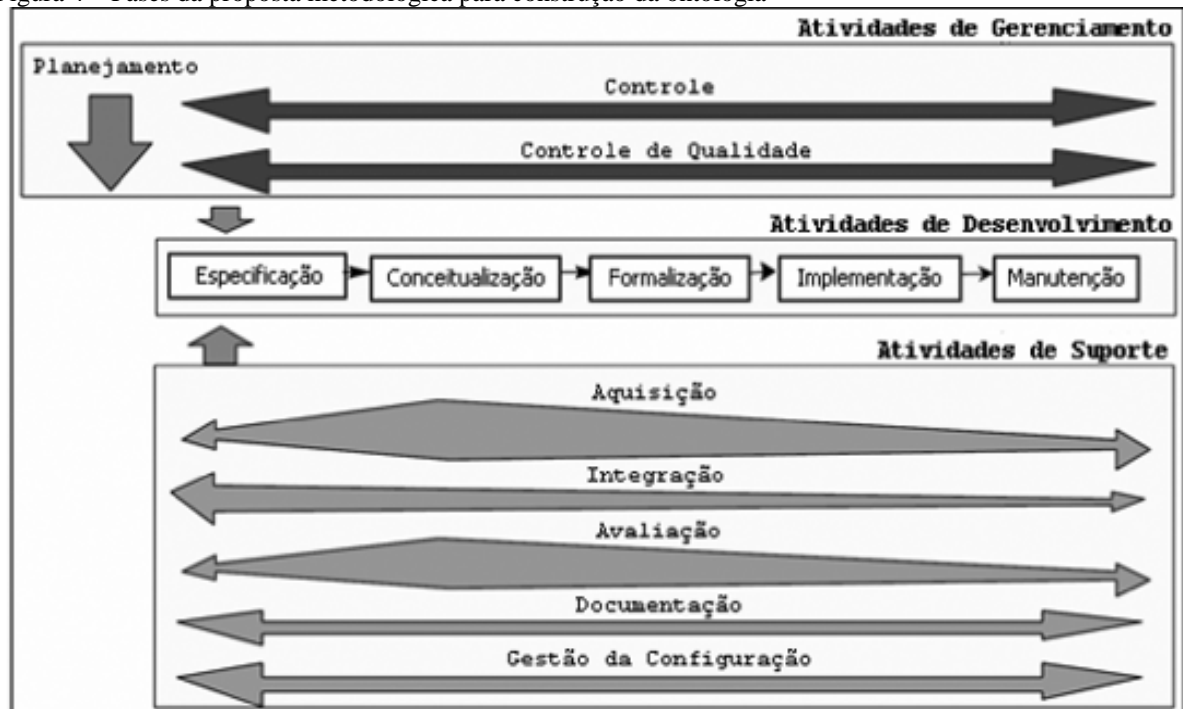
7 CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA ONTOREGULA-SUS

Neste capítulo será apresentada a construção da ontologia da regulação ambulatorial e de internações do SUS, no qual serão detalhadas as etapas do seu desenvolvimento com base na proposta metodológica estabelecida no Capítulo 5.

7.1 DEFINIÇÃO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA ONTOREGULA-SUS

Com base na proposta metodológica ilustrada no Quadro 6 (Capítulo 5), o processo de construção de ontologias adotado está associado a um modelo de ciclo de vida advindo da norma IEEE-1074 (1997), que descreve o processo de desenvolvimento de forma estruturada e metódica, incluindo fases que vão desde a situação atual do domínio até a manutenção da ontologia, conforme pode ser observado na Figura 4. Sendo descritas por Silva (2008) como: gerenciamento de projeto; pré-desenvolvimento; processos de desenvolvimento; pós-desenvolvimento; e processos integrais.

Figura 4 – Fases da proposta metodológica para construção da ontologia



Fonte: Adaptado de Gómez-Pérez (2004).

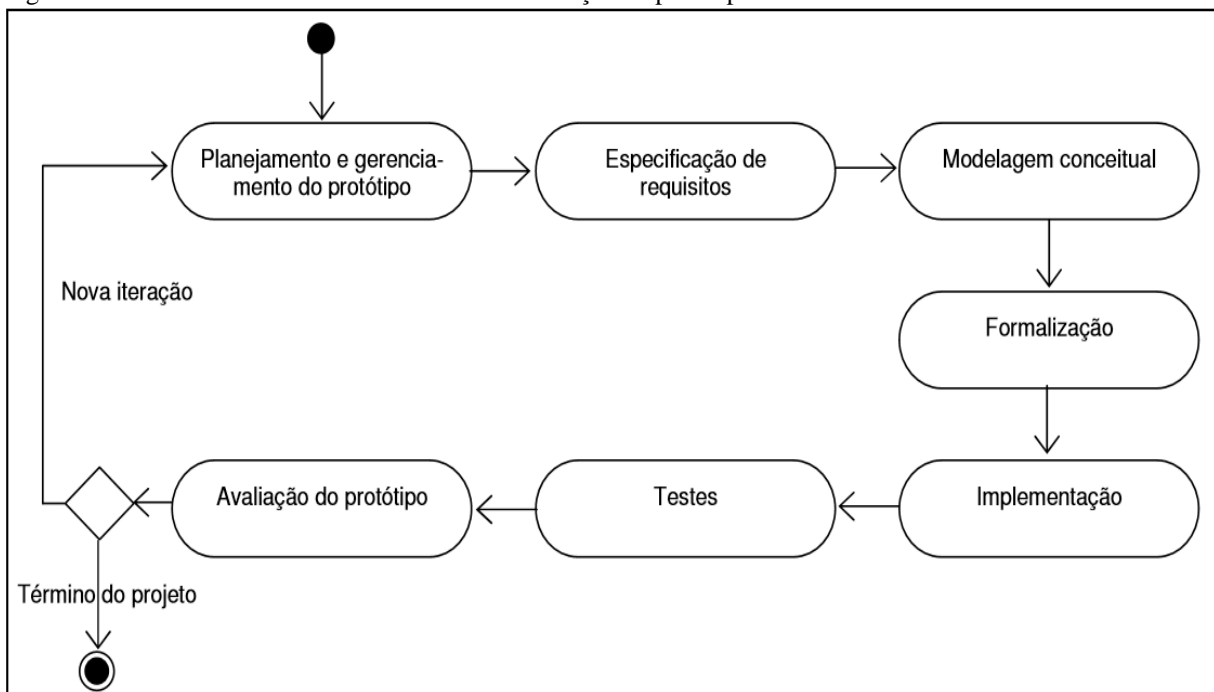
7.2 FASE DE GERENCIAMENTO DO PROJETO

Esta fase do projeto demanda atividades relacionadas ao início, planejamento e gestão do projeto de construção da ontologia em todo o seu ciclo de vida e estão organizados da seguinte forma: a) criação do ciclo de vida; b) planejamento do projeto: onde é realizado o escalonamento das tarefas e a forma executá-las; e c) atividades de gestão: garantem que as atividades escalonadas serão executadas de forma adequada com os recursos planejados. As tarefas serão detalhadas na sequência (FERNÁNDEZ *et al.*, 1997; SILVA, 2008).

7.2.1 Criação do processo de ciclo de vida para construção da ontologia

Essa atividade implica na criação do ciclo de vida e está vinculada a decisão de qual processo é o mais adequado ao desenvolvimento da ontologia. Com base na proposta de Fernández *et al.* (1997) e Silva (2008), também adotado por este trabalho, será utilizado o processo de evolução de protótipos, porque permite a modificação, a inclusão e a remoção de definições conceituais na ontologia em qualquer momento de seu desenvolvimento, de acordo com a necessidade, bastando para isso evoluir o projeto para uma nova versão (protótipo), conforme pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Processo de ciclo de vida baseado na evolução de protótipos



Fonte: Silva (2008).

7.2.2 Planejamento do Protótipo

Na atividade de planejamento serão determinadas quais atividades, em conjunto com suas tarefas, que deverão ser realizadas em cada fase do projeto; quem deverá realizá-las; quais recursos serão utilizados; quando serão iniciadas e finalizadas; e quanto elas deverão custar (caso haja custo envolvido). Sendo necessária a elaboração de estimativas em relação ao número e dimensão dos produtos em cada fase, do número de pessoas necessárias, dos prazos e custos (se houver). Esse planejamento é importante para os processos, porque sem essas estimativas é difícil dimensionar o tamanho e a quantidade de produtos que devem ser produzidos e entregues, além do esforço para sua realização. Diante do exposto, a atividade de planejamento, segundo a proposta metodológica adotada por este trabalho, demanda as seguintes tarefas: realizar estimativas, elaborar o escalonamento das atividades em cada fase, elaborar cronograma e elaborar orçamento.

Assim, com base no modelo de planejamento adotado, a partir dos trabalhos de Fernandez et. al. (1997) e Silva (2008), foi elaborado o escalonamento das atividades, tarefas e prazos para as fases do ciclo de vida da ontologia, conforme pode ser observado na Figura 6 (por completo no Apêndice A).

Figura 6 – Escalonamento das atividades para as fases do ciclo de vida da ontologia.

ATIVIDADES E TAREFAS DO CLICLO DE VIDA DA ONTOREGULA-SUS		
FASE 1: GERENCIAMENTO DO PREJETO		
ATIVIDADE 1: DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DO CICLO DE VIDA DA ONTOLOGIA		
TAREFA 1: ADOÇÃO DO CICLO DE VIDA BASEADO NA EVOLUÇÃO DE PROTÓTIPOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/5/2016	2/5/2016	Baseado na proposta de Silva (2008)
ATIVIDADE 2: PLANEJAMENTO DO PROJETO		
TAREFA 1: PLANEJAMENTO DAS FASES DO CICLO DE VIDA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
3/5/2016	6/5/2016	Análise dos resultados obtidos no levantamento realizado através da pesquisa sobre metodologias de construção de ontologias (Capítulo 4)
TAREFA 2: DEFINIÇÃO DO PADRÃO DE QUALIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
7/6/2016	7/6/2016	IEEE-1074 (1997)
TAREFA 3: ESCALONAMENTO DAS ATIVIDADES E TAREFAS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
8/6/2016	10/6/2016	Propostas metodológicas <i>Methontology</i> (FERNÁNDEZ <i>et al.</i> , 1997) e Silva (2008)

Fonte: Autor da Dissertação (adaptado de Silva (2008) e Fernandez et. al. (1997)).

Como forma de garantir a qualidade tanto do processo quanto da construção da ontologia, a fase de planejamento teve como objetivo o cumprimento do planejamento e suas respectivas tarefas, observados os prazos estipulados e o controle da documentação gerada em cada uma das fases (SILVA, 2008; FERNÁNDEZ et al., 1997).

7.3 FASE DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA

Nesta fase buscou-se a aquisição do conhecimento do domínio e a identificação de seus problemas, a fim de propor soluções com o desenvolvimento da ontologia. Para o desenvolvimento da ONTOREGULA-SUS foi realizado um estudo exploratório na literatura especializada, bem como, consultas a um especialista do domínio, através do sr. Luiz Vitor (Coordenador de Regulação do município de Camaçari, Bahia), o qual contribuiu para a construção do conhecimento através de indicação e disponibilização de material bibliográfico, além de consultas para a construção dos cenários-problema.

Para o estudo de viabilidade, conforme a proposta metodológica adotada, serão utilizadas técnicas advindas da Engenharia de Software por trazer alternativas interessantes e vantajosas ao processo. Essas técnicas aplicadas à metodologia de desenvolvimento podem proporcionar soluções alternativas a solução dos problemas.

Assim, a técnica aplicada para a identificação dos problemas neste trabalho foi a análise de cenários, conforme definido na Seção 5.2. Antes de iniciar a descrição dos cenários, o especialista sr. Luiz Vitor Pereira Barbosa foi entrevistado pelo ontologista para que fosse possível entender os problemas e os requisitos iniciais. Assim, após a realização da entrevista, os cenários-problema foram mapeados e documentados (Cenários 001 e 002), incluindo informações sobre o período de aquisição do conhecimento, os participantes da atividade de análise, a descrição do cenário, o impacto causado pelo problema, à solução proposta e a observação.

A partir do modelo apresentado por Silva (2008, p. 224) para a documentação de um cenário-problema, tabelas foram construídas para compor cada um dos cenários identificados, conforme pode ser observado no Quadro 7.

Quadro 7 – Cenários-problema

Cenário: 001	Breve Descrição: Regulação Ambulatorial
Período:	21/06/2016 a 26/06/2016
Especialista:	Luiz Vitor Pereira Barbosa
Ontologista:	Nacles Bernardino Pirajá Gomes
Descrição do Cenário:	<p>Um profissional de saúde (médicos, enfermeiros, odontólogo etc.) da Atenção Primária da Saúde (Unidade(s) Básica(s) de Saúde), em virtude de um atendimento médico a um paciente, entende que este necessita de uma avaliação com um ou mais especialistas, bem como, de exames que comprovem o diagnóstico inicial. Assim, este profissional encaminha o paciente e/ou a solicitação do(s) procedimento(s) especializado(s) a Central de Regulação Municipal (lugar responsável por organizar o fluxo/acesso dos pacientes/usuários do SUS aos serviços especializados de média e alta complexidade no município), devendo a Central avaliar a solicitação, autorizando-a ou não, com base nas seguintes situações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havendo vaga: <ul style="list-style-type: none"> □ Verificar se existem protocolos para o agendamento e se a solicitação atende todos os critérios estabelecidos para a solicitação. Após a validação, agendar o procedimento e encaminhar/entregar o comprovante para o paciente/usuário para a realização da consulta ou exame. É importante salientar que as vagas disponíveis podem ser tanto dentro do município, em prestadores da rede própria ou da rede terceirizada do SUS, ou ainda para vagas adquiridas em municípios vizinhos pela PPI – nesse caso, o paciente é agendado para uma das vagas disponibilizadas pela Central de Regulação do outro município, o qual deve fazer o controle da oferta e dos atendimentos realizados com base na pactuação estabelecida. • Não havendo vaga: <ul style="list-style-type: none"> □ Colocar o paciente em uma fila de espera, levando em consideração suas condições, sendo que deve ser priorizado em função de suas necessidades. A Central deve monitorar a disponibilidade de vagas e a fila de espera, buscando atender o paciente/usuário com a maior brevidade possível;
Problema Identificado:	Dificuldade dos profissionais da rede de saúde, em todos os níveis, em identificar o fluxo e os processos que envolvem o encaminhamento de solicitações e o agendamento de procedimentos especializados pela a Central de Regulação no município e/ou estado. Além das dificuldades identificadas na operacionalização desse fluxo dentro dos sistemas de informação que apoiam o processo de solicitação e agendamento devido à falta de aderência ao modelo

	proposto pelo Ministério da Saúde, tanto do município aos processos, quanto dos sistemas de informação.
Impacto do Problema	Dificuldades na operacionalização das Centrais de Regulação, seja pela falta de conhecimento dos processos que envolvem o fluxo regulatório no município, ou pela sua ausência, ou ainda, pela falta de sistemas aderentes aos processos, prejudicando o acesso dos usuários aos serviços especializados de saúde, além da falta de controle sobre os recursos da PPI e as contas médicas.
Proposta de Solução:	A construção de uma ontologia facilitará o acesso ao conhecimento do domínio, de forma precisa, tanto aos profissionais de saúde envolvidos, quanto aos profissionais de TI envolvidos na construção ou manutenção de sistemas de informação, permitindo que esses sejam mais aderentes ao fluxo e aos processos referentes ao agendamento de procedimentos ambulatoriais de média e alta complexidade no SUS.
Observação:	<p>A ontologia deve propiciar uma visão completa do fluxo e dos processos, além de um alinhamento semântico dos conceitos pertencentes ao domínio, que envolve desde a solicitação do procedimento até seu agendamento ou devolução (não agendamento). Nesse contexto, conceitos e informações importantes precisam ser levados em consideração, pois são partes essenciais do domínio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos: os procedimentos no SUS fazem parte de uma tabela ou sistema (SIGTAP) onde estes estão organizados segundo um código, descrição, valores, grupo, subgrupo, forma de organização, complexidade, idade mínima, idade máxima, sexo, tipo de financiamento, modalidade de atendimento, CBO, média de permanência, tempo de permanência, serviço de classificação, leito, habilitação, origem, regra condicionada e competência; • Estabelecimento de saúde: existe um sistema, o CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde), no qual os dados do estabelecimento, incluindo as informações inerentes a sua capacidade instalada, e servem como base para indicar que tipo de procedimento pode ser realizado no estabelecimento, como consultas e exames. No contexto da Regulação, um estabelecimento de saúde pode assumir o papel de Unidade Solicitante, Unidade Executante ou ambas, dependendo da situação; • Profissional de Saúde: Pessoa que exerce algum tipo de atividade na área de saúde. Ele deve possuir vínculo com o estabelecimento de saúde, indicando onde realiza suas atividades; • Agenda de profissionais e equipamentos: Lugar ou instrumento utilizado para realizar anotações de compromissos e de outras informações (vagas e horários), objetivando o controle na realização

	de procedimentos ligados a profissionais e equipamentos.
Cenário: 002	Breve Descrição: Regulação de Internação ou Hospitalar
Período:	21/06/2016 a 26/06/2016
Especialista:	Luiz Vitor Pereira Barbosa
Ontologista:	Nacles Bernardino Pirajá Gomes
Descrição do Cenário:	<p>Regulação de procedimentos eletivos:</p> <p>Um profissional de saúde, seja da UPA (Unidade de Pronto Atendimento), da rede especializada ou da atenção primária da saúde, em virtude de um atendimento médico a um paciente, entende que este necessita de realizar um procedimento hospitalar, ou seja, que incide na utilização de um leito hospitalar de determinada especialidade para realização de um ou mais procedimentos, encaminha uma solicitação e/ou o paciente a Central de Regulação Hospitalar (lugar responsável por organizar o fluxo/acesso dos pacientes/usuários do SUS aos procedimentos hospitalares), devendo a Central avaliar a solicitação, autorizando-a ou não, com base nas seguintes situações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havendo vaga: <ul style="list-style-type: none"> □ Verificar se existem protocolos para o agendamento do procedimento solicitado e se a solicitação atende todos os critérios estabelecidos para a solicitação. Caso a solicitação seja autorizada o médico regulador deve identificar uma vaga para o leito da especialidade solicitada, dentre os leitos disponíveis nos hospitais de referência, agendando ou encaminhando diretamente o paciente para execução do procedimento em caso de urgência. É importante salientar que as vagas disponíveis podem ser tanto dentro do município, em prestadores da rede própria ou da rede terceirizada do SUS, ou ainda encaminhado para vagas adquiridas em municípios vizinhos segundo a PPI – nesse caso, o paciente é agendado para uma das vagas disponibilizadas pela Central de Regulação do outro município, o qual deve fazer o controle da oferta e dos atendimentos realizados com base na pactuação estabelecida. • Não havendo vaga: <ul style="list-style-type: none"> □ Após a avaliação e autorização da solicitação, caso o médico não identifique vaga ou disponibilidade de leito para o agendamento do procedimento, a solicitação autorizada deve aguardar numa fila de espera para posterior agendamento. <p>Nos casos de urgência/emergência</p> <p>Os atendimentos de urgência/emergência realizados pelas UPA's (Unidades de Pronto Atendimento) e pelas emergências dos Hospitais, que necessitam</p>

	encaminhar os pacientes para a execução de procedimentos hospitalares, devem proceder com a solicitação a Central de Regulação de Internações de referência, que deve identificar um leito disponível na rede de estabelecimentos cadastrada (própria ou terceirizada), observando a especialidade e o suporte necessários a realização do procedimento, autorizando sua utilização e encaminhando o paciente com a maior brevidade possível.
Problema Identificado:	Dificuldade dos diversos profissionais de saúde, além da própria Central de Regulação, em estabelecer corretamente os fluxos e processos necessários a regulação de procedimentos hospitalares eletivos e de urgência/emergência em função da complexidade envolvida na operacionalização do fluxo, bem como, de sistemas de informação mais aderentes aos processos. O que prejudica o acompanhamento das solicitações, das vagas, das autorizações e da própria internação, principalmente das autorizações/internações de vagas extra-municipais (aquelas relacionados a PPI), já que a falta de informação inviabiliza o processo regulatório, trazendo prejuízos ao estado/município e a população, já que não existe um controle efetivo daquilo que está sendo solicitado e realizado.
Impacto do Problema	<ul style="list-style-type: none"> Deficiências no processo implicam na devolução de solicitações, cancelamentos ou até autorizações que nunca são agendadas – ficando esquecidos em filas de espera -, evoluindo de simples casos eletivos, em algumas situações, para internações de urgência/emergência devido a falta de acompanhamento adequado da Central de Regulação e da Atenção Primária da Saúde. Esses problemas podem implicar desde a falta de controle dos recursos financeiros, ocasionando prejuízos ao erário público, até a falta de atendimento e óbito do paciente.
Proposta de Solução:	A construção de uma ontologia para informar sobre domínio da regulação ambulatorial e de leitos do SUS de forma precisa, tanto aos profissionais de saúde envolvidos, quanto para a construção ou manutenção de sistemas de informação em saúde mais aderentes aos fluxos e processos inerentes a regulação de procedimentos hospitalares eletivos e de urgência/emergência.
Observação:	Idem Observações do Cenário 001 . É importante salientar que como as regulações ambulatorial e de internações fazem parte do complexo regulador e utilizam os mesmos recursos, como a tabela de procedimentos, cadastro de estabelecimentos e de profissionais, por exemplo, ficou decidido que ambos os fluxos e processos poderiam ser concebidos e apresentados na mesma ontologia.

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

Com o objetivo de auxiliar o Estudo de Viabilidade do projeto foi elaborado um quadro com questões auxiliares (Quadro 8), o que permitiu uma análise mais detalhada sobre a importância da construção da ONTOREGULA-SUS, onde questões consideradas relevantes ao projeto foram detalhadas, conforme a abordagem proposta por Silva (2008).

Quadro 8 – Questões auxiliares para o desenvolvimento da ontologia

Questão	Resposta
1. Porque construir a ontologia?	Para construir uma <i>estrutura taxonômica semântica</i> que represente uma base de conhecimento comum do processo regulatório ambulatorial e de internações do SUS, objetivando a disseminação do conhecimento do domínio e o auxílio ao desenvolvimento e a manutenção de sistemas.
2. O que aconteceria se a ontologia não fosse construída?	O conhecimento do domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS continuaria limitado a poucos especialistas, dificultando a implantação e operacionalização das Centrais de Regulação, bem como, na construção e manutenção de sistemas aderentes aos fluxos regulatórios, o que inclui a falta de uniformidade semântica e problemas de interoperabilidade entre as diversas aplicações existentes.
3. Quais são os problemas com o conhecimento atual?	<ul style="list-style-type: none"> - O conhecimento do domínio comum das Centrais de Regulação é limitado e restrito a pouco especialistas do conhecimento. - Diferentes partes interessadas (profissionais da saúde) não possuem o conhecimento pleno do domínio, o que dificulta a tomada de decisão e a utilização correta dos serviços de saúde especializados. - Não existe uma estrutura de representação semântica do conhecimento.
4. Como a ontologia proposta poderá ajudar?	<ul style="list-style-type: none"> - A ontologia será capaz de representar o conhecimento do domínio do processo regulatório ambulatorial e de internação do SUS de forma simples, podendo ser utilizada por qualquer uma das partes interessadas para o acesso à informação; - A ontologia poderá ser utilizada como um componente para a construção de sistemas de regulação que atendam a todo o fluxo regulatório; - Acredita-se que a criação de uma base de conhecimento comum possa auxiliar na construção de um mecanismo de interoperabilidade eficaz para ser utilizado em qualquer ambiente; - Acredita-se que esta ontologia auxiliará positivamente no processo de regulação de municípios e estados, facilitando o acesso ao conhecimento dos fluxos e seus processos.
5. Ocorrerá a reutilização de alguma ontologia existente ou a integração com outra ontologia?	Não. Conforme abordado no capítulo 4 (quatro) não existem ontologias que de alguma forma possam ser utilizadas.
6. Serão necessários recursos ou tecnologias diferentes dos já utilizados dentro dos domínios?	Serão utilizados: i) uma pesquisa para a escolha da metodologia de construção; ii) uso da linguagem de desenvolvimento: OWL-DL e seleção da ferramenta <i>Protégé</i> para a representação da ontologia; iv) utilização da ferramenta para modelagem de diagramas ULM, ArgoUML.
7. Quais habilidades serão requeridas?	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento do domínio da Regulação Ambulatorial e de Internações do SUS; e - Conhecimento de engenharia ontológica.

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

A técnica de análise dos cenários-problema em conjunto com questões auxiliares possibilitou a detecção dos problemas e os requisitos do domínio. Uma das vantagens da utilização dos cenários, conforme Silva (2008), é que eles permitem atualização sempre que um novo problema surgir no domínio e puder ser resolvido pela ontologia.

7.4 FASE DE DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA

Nesta fase, a ontologia ONTOREGULA-SUS será desenvolvida, a partir das definições da proposta metodológica estabelecida no Quadro 6 (Capítulo 5). Serão executadas as atividades de especificação de requisitos, modelagem conceitual, formalização e implementação da ontologia.

7.4.1 Especificação de requisitos

A fase de especificação de requisitos é o ponto inicial para a construção da ontologia. A partir dos *cenários-problema* levantados na fase de pré-desenvolvimento foi possível identificar as Questões de Competência de forma que os problemas levantados possam ser transformados em questões que a ontologia deverá ser capaz de resolver (SILVA, 2008).

Na atividade de elaboração das Questões de Competência, o ontologista e o especialista devem analisar e buscar respostas para as questões levantadas e registradas nos *cenários-problema*, produzindo as respostas em linguagem natural. Sendo que cada questão com sua devida resposta deve ser registrada, conforme apresentado no Quadro 9 (SILVA, 2008).

Quadro 9 – Questões de competência

Cenário: 01	Breve descrição: Regulação Ambulatorial
Problema Identificado: fluxo inoperante ou inadequado pela falta de conhecimento sobre os processos ou incapacidade de estabelecer registros adequados que favoreçam o trabalho e o controle do processo regulatório.	
Questões de competência: 1.1 - O que se entende por estabelecimento de saúde e qual sua importância para o processo regulatório?* 1.2 – O que se entende por estabelecimento solicitante?* 1.3 – O que se entende por estabelecimento executante?* 1.4 – O que é o Cartão Nacional de Saúde?* 1.5 – O que se entende por agenda de profissional? 1.6 – O que se entende por agenda de equipamentos? 1.7 – O que se entende por impedimento de agendas? 1.8 – O que se entende por profissional de saúde?* 1.9 – Qual a relação que existe entre o CNES e profissionais de saúde? 1.10 – Qual a relação entre as agendas de profissionais e equipamentos com o CNES? 1.11 – O que se entende por solicitação de procedimento?* 1.12 - O que se entende por procedimento de saúde no SUS?* 1.13 - Quais são os grupos de procedimento?*	

Cenário: 01	Breve descrição: Regulação Ambulatorial
<p>1.14 - Quais são os sub-grupos de procedimentos?*</p> <p>1.15 - Quais são as formas de organização de um procedimento?*</p> <p>1.16 - Quais são as complexidades de um procedimento?*</p> <p>1.17 - Quais são os tipos de financiamento para os procedimentos?*</p> <p>1.18 - Quais são os procedimentos especializados que podem ser realizados por um estabelecimento de saúde?*</p> <p>1.19 - Existem limites para a execução de procedimentos em um estabelecimento de saúde?*</p> <p>1.20 - Qualquer paciente pode ser atendido por um estabelecimento de saúde que não esteja no município de domicílio?*</p> <p>1.21 - O que se entende por PPI (Programação Pactuada e Integrada)?*</p> <p>1.22 - Estabelecimentos solicitantes podem, além de solicitar procedimentos, também acessar agendas e realizar agendamentos?</p> <p>1.23 - O que se entende por cotização de procedimentos?*</p> <p>1.24 - O que se entende por encaixe regulado?</p> <p>1.25 - O que se entende por autorização de procedimentos?</p> <p>1.26 - O que é fila de espera?</p> <p>1.27 - O que se entende por regular paciente no SUS?</p> <p>1.28 - O que entende por Unidade Reguladora?</p> <p>1.29 - O que se entende por Central de Regulação Ambulatorial?</p>	
<p>*Questões de competência que atendem também ao Cenário 002</p>	
<p>Resposta(s) à(s) questão(ões):</p>	
<p>1.1 - Estabelecimento que presta serviços de saúde com um mínimo de técnica apropriada, segundo critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde, para o atendimento rotineiro à população, como posto de saúde, centro de saúde, clínica ou posto de assistência médica, unidade mista, hospital (inclusive de corporações militares), unidade de complementação diagnóstica e terapêutica, clínica radiológica, clínica de reabilitação, ambulatório de sindicato e clínica odontológica. (IDS, 2000).</p> <p>1.2 - Estabelecimento de saúde que pode realizar solicitação para execução de procedimentos à Central de Regulação ou diretamente a uma Unidade Executante quando esta possui autorização prévia da Central de Regulação para fazê-lo.</p> <p>1.3 - Estabelecimento de saúde responsável pela execução de procedimentos básicos ou especializados em saúde.</p> <p>1.4 - O Cartão Nacional de Saúde é um instrumento que possibilita a vinculação dos procedimentos executados no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) ao usuário, ao profissional que os realizou e também à unidade de saúde onde foram realizados.</p> <p>1.5 - Lugar ou instrumento utilizado para realizar anotações de compromissos e de outras informações (vagas e horários), objetivando o controle na realização de procedimentos ligados a profissionais médicos, odontológicos, psicólogos, fisioterapeutas etc.</p> <p>1.6 - Lugar ou instrumento utilizado para realizar anotações de compromissos e de outras informações (vagas e horários), objetivando o controle na realização de procedimentos ligados a equipamentos, como RX, Ultrassonografia, etc.</p> <p>1.7 - Ato ou efeito de impedir. Para a regulação ambulatorial, impedir refere-se ao bloqueio de vagas das agendas de profissionais ou de equipamentos por motivos justificáveis.</p> <p>1.8 - Pessoa que exerce algum tipo de atividade na área de saúde. O profissional pode ainda no fluxo regulatório ser classificado como solicitante ou executante.</p> <p>1.9 - O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) além de registrar os dados do estabelecimento, como o número do CNES, nome fantasia, endereço, tipo de estabelecimento e os equipamentos que este possui, também relacionam, através de vínculos, os profissionais de saúde que prestam serviço a ele, informando o cargo ou função exercida, carga horária e o tipo de vínculo empregatício. O que determina a capacidade instalada do estabelecimento ou sua capacidade de atendimento.</p> <p>1.10 - As agendas, tanto de profissionais quanto de equipamentos, são construídas a partir das informações obtidas no CNES, onde os dados de todos os profissionais que compõem as equipes que trabalham no estabelecimento, bem como, a quantidade e as características dos equipamentos que realizam os procedimentos estão armazenadas. Assim, com base nesses dados, é que as agendas são confeccionadas e disponibilizadas para o agendamento.</p> <p>1.11 - Ato de solicitar autorização para a execução de um ou mais procedimentos, de determinado paciente, a Central de Regulação, seja ambulatorial ou de internação. Sendo que a solicitação varia em quantidade de informações em função do tipo de solicitação. Se ambulatorial ela deve conter, no mínimo, os dados básicos do paciente, como o N° do CNS, nome, data de nascimento, código do procedimento, a motivo da solicitação,</p>	

Cenário: 01	Breve descrição: Regulação Ambulatorial
	<p>diagnóstico inicial (CID), nome do profissional solicitante e a data da solicitação. Caso a solicitação seja de internação, esta deve conter ainda outras informações relevantes para a autorização do procedimento, como caráter da internação, especialidade da clínica solicitada, e requer leito complementar ou não, principais sinais e sintomas clínicos, sintomas que justifiquem a internação, principais resultados e provas diagnósticas.</p> <p>1.12 - No SUS, os procedimentos implicam em descrições de elementos que devem ser executados, individualmente ou em conjunto, durante o atendimento a um paciente ou serviço. O código de um procedimento no SUS é composto por 10 algarismos, seguindo o seguinte modelo XX.YY.ZZ.WWW-D, onde XX é o grupo, YY o subgrupo, ZZ a indica a especialidade ou forma de organização, WWW o procedimento (sequencial) e o D é o dígito verificador.</p> <p>1.13 – São 08 Grupos (detalhamento em: http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp).</p> <p>1.14 – São 59 Subgrupos distribuídos entre os grupos (detalhamento em: http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp).</p> <p>1.15 – São 382 Formas de organização ou especialidades, que estão distribuídos entre os grupos e subgrupo (detalhamento em: http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp).</p> <p>1.16 – As complexidades dos procedimentos estão divididas em 3 níveis, sendo eles: Atenção Básica, Média Complexidade e Alta Complexidade.</p> <p>1.17 – São eles: 01 – Atenção Básica (PAB), 02 – Assistência Farmacêutica, 04 - Fundo de Ações Estratégicas e Compensações (FAEC), 05 - Incentivo – MAC, 06 - Média e Alta Complexidade (MAC), 07 - Vigilância em Saúde, 08 - Gestão do SUS.</p> <p>1.18 – Todos da tabela de procedimentos, desde que o estabelecimento tenha os profissionais qualificados, bem como, os equipamentos necessários a sua realização. Esses procedimentos podem ser observados no SIGTAP, no endereço: http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp.</p> <p>1.19 – Sim. Esse limite é estabelecido e registrado na FPO (Ficha de Programação Orçamentária), onde, segundo a capacidade instalada de cada estabelecimento, é elaborada uma ficha contendo a quantidade, o código e nome de cada procedimento, além de seus respectivos valores, indicando quanto e o que pode ser atendido por cada estabelecimento.</p> <p>1.20 – Não, fora do município um paciente só pode ser atendido se encaminhado pela Central de Regulação de seu município (referência). Mas para que esse encaminhamento seja possível, deve existir uma Programação Pactuada e Integrada (PPI) registrada entre os municípios e o estado, onde é informado quanto de determinado procedimento foi adquirido pelos municípios solicitante para encaminhamento de pacientes e execução de procedimentos.</p> <p>1.21 – Limites Físicos/Financeiros; É um processo instituído no âmbito do Sistema Único de Saúde onde, em consonância com o processo de planejamento, são definidas e quantificadas as ações de saúde para população residente em cada território, bem como efetuados os pactos intergestores para garantia de acesso da população aos serviços de saúde. Tem por objetivo organizar a rede de serviços, dando transparência aos fluxos estabelecidos e definir, a partir de critérios e parâmetros pactuados, os limites financeiros destinados à assistência da população própria e das referências recebidas de outros municípios. Define a programação das ações de saúde em cada território e norteia a alocação dos recursos financeiros para saúde a partir de critérios e parâmetros pactuados entre os gestores.</p> <p>1.22 - Sim, segundo a orientação do Ministério da Saúde, um estabelecimento, quando definido como solicitante pela Central de Regulação, tanto pode solicitar agendamento de procedimentos ambulatoriais a Central, quanto agendar esses procedimentos no próprio estabelecimento, desde que seja realizado o processo de cotização dos procedimentos.</p> <p>1.23 - Esse processo se dá pela divisão do quantitativo total de cada procedimento disponibilizado no município, dividido pela quantidade de estabelecimentos (oferta e demanda), segundo a necessidade e disponibilidade de cada um.</p> <p>1.24 - Ato de criar nova vaga em agenda de profissional ou de equipamento para a realização de atendimento de um ou mais usuários/pacientes do SUS. Normalmente é feito por um Médico Regulador da Central de Regulação em acordo com o estabelecimento executante.</p> <p>1.25 - Ato de liberar a realização de procedimentos de média e alta complexidade no SUS seja ambulatorial ou hospitalar.</p> <p>1.26 - Pacientes ou usuários do SUS que estão aguardando a realização ou o agendamento de algum tipo de serviço ou procedimento. Essa fila ou deve ser controlada pela Central de Regulação, a qual deve disponibilizar as vagas para os usuários segundo sua necessidade ou classificação de risco.</p> <p>1.27 – Regular ou ação regulatória é o elemento ordenador e orientador dos fluxos assistenciais, sendo responsável pelo mecanismo de relação entre a gestão e os vários serviços de saúde, assim como da relação entre esses serviços, deve ser iniciada na Atenção Primária que exerce função de coordenadora do cuidado e ordenadora da rede de atenção à saúde (Ministério da Saúde, 2006, p. 21).</p> <p>1.28 - Unidade responsável por organizar a oferta e a demanda de procedimentos especializados, ambulatorial</p>

Cenário: 01	Breve descrição: Regulação Ambulatorial
<p>ou de internação no município ou estado. Ou seja, uma Central pode possuir uma ou mais unidades reguladoras.</p> <p>1.29 – A central de regulação ambulatorial pode ser definida como o setor ou local Responsável pela regulação do acesso dos pacientes às consultas, aos exames especializados e aos Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Terapia (SADT).</p>	
Cenário: 02	Breve Descrição: Regulação de Internação ou Hospitalar
<p>Problema Identificado: Dificuldade dos profissionais da Atenção Primária e da Central de Regulação em entender/estabelecer os fluxos e processos adequados a regulação de leitos para realização de procedimentos hospitalares, mesmo com apoio de algum tipo de sistema de informação.</p>	
<p>Questões de competência:</p> <p>1.30 – O que se entende por Mapa de Leitos?</p> <p>1.31 – O que se entende por solicitação de internação?</p> <p>1.32 – O que se entende por autorização e agendamento de internação?</p> <p>1.33 – O que se entende por escala de leitos?</p> <p>1.34 – O que se entende sobre impedimento de escala?</p> <p>1.35 – Quais são as especialidades clínicas dos leitos?</p> <p>1.36 – Quais são os tipos de leitos preconizados pelo SUS?</p> <p>1.37 – O que se entende por registro de internação?</p> <p>1.38 – O que se entende por Alta de internação?</p> <p>1.39 - O que se entende por Central de Regulação de Internação?</p>	
<p>Resposta(s) à(s) questão(ões):</p> <p>1.30 – Lugar onde estão representados todos os leitos de um estabelecimento de saúde, normalmente organizados segunda sua especialidade, de forma que se tenha a informação de disponibilidade, ou seja, leitos ocupados versus leitos livres.</p> <p>1.31 – Mecanismo que permite aos profissionais de saúde (vinculados a unidades solicitantes) realizar solicitação de leitos, dentro de determinada especialidade, para execução de procedimentos hospitalares eletivos ou de urgência/emergência. Essa solicitação pode ser feita a uma unidade reguladora ou a uma central de regulação de internação, dependendo da referência da unidade solicitante, onde será avaliada por um médico regulador que pode autorizar, agendar, encaminhar ou regular para outra unidade reguladora ou central de regulação, conforme necessidade e disponibilidade.</p> <p>1.32 – O ato de autorizar uma solicitação de internação implica que o médico regulador entende a necessidade do paciente, conforme a descrição da solicitação e atendimento aos protocolos clínicos, podendo realizar o agendamento quando procedimento eletivo, encaminhar quando de urgência/emergência ou submeter a solicitação a uma outra unidade reguladora ou central de regulação quando não existir disponibilidade de vaga(s) nas unidades executantes de sua rede de referência.</p> <p>1.33 - Refere-se à distribuição dos leitos dentro um estabelecimento de saúde, conforme sua especialidade ou clínica, onde são informados sua disponibilidade (em dias) e os procedimento que estão vinculados a ele (execução de procedimentos eletivo). Essas informações permitem ao médico regulador identificar qual tipo de leito é o mais adequado ao atendimento da necessidade do paciente.</p> <p>1.34 – Impedimento de escalas refere-se ao bloqueio das vagas de leitos disponibilizadas devido algum motivo justificado, podendo estar relacionada a quebra ou manutenção dos equipamentos ou dos próprios leitos.</p> <p>1.35 - São 35, nas especialidades distribuídas entre as clínicas médicas e cirúrgicas, conforme pode ser observado no Apêndice F.</p> <p>1.36 – No CNES é permitido o cadastro dos seguintes leitos: a) Complementar (Unidade Intermediária, Unidade Intermediária Neonatal, Unidade Isolamento, UTI adulto, UTI infantil e UTI neonatal), Especialidade Cirúrgica (buco maxilo facial, cardiologia, cirurgia geral, endocrinologia, gastroenterologia, ginecologia, leito/dia, nefrologia/urologia, neurocirurgia, obstetrícia, oftalmologia, oncologia, ortopedia/traumatologia, otorrinolaringologia, plástica, torácica), Especialidade Clínica (AIDS, cardiologia, clínica geral, crônicos, dermatologia, geriatria, hansenologia, hematologia, leito/dia, nefro/urologia, neonatologia, neurologia, obstetrícia, oncologia, pediatria, pneumologia, psiquiatria, reabilitação, fisiologia).</p> <p>1.37 – Ato ou ação de informação que o paciente que teve sua solicitação autorizada e agendada ou encaminhada, foi devidamente internado no estabelecimento de referência, cabendo informar se foi internado no prazo ou em atraso.</p> <p>1.38 – Ato ou ação realizado pelo estabelecimento executante para liberar o paciente após a correta execução do procedimento, quando atendido todos os requisitos clínicos necessários para alta médica, o que, conseqüentemente, libera também o leito para outra ocupação. O acompanhamento da alta é de fundamental importância e deve ser atualizada junto a Central de Regulação regularmente, pois, a partir dessa informação é que o mapa de leitos é atualizando, informando ao médico regulador da central sobre a disponibilidade dos</p>	

Cenário: 01	Breve descrição: Regulação Ambulatorial
leitos em cada estabelecimento de saúde.	
1.39 - Responsável pela regulação dos leitos hospitalares dos estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS, próprios, contratados ou conveniados. O escopo da central de internações hospitalares deve ser configurado com os leitos das diversas clínicas, de UTI e de retaguarda aos prontos-socorros.	

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

Com base nas questões de competência que a ontologia precisará responder, será possível determinar o domínio que a ontologia irá cobrir, bem como seu propósito de construção e o uso pretendido (SILVA, 2008). Assim, tendo sido identificadas as questões que a ontologia responde, a etapa seguinte compreende a análise dessas questões objetivando a determinação do domínio e a delimitação do escopo da ontologia. Esse processo gerou o Documento do Escopo da Ontologia, onde todas as definições e informações pertinentes a ontologia foram especificadas, conforme pode ser observado no Quadro 10 (Documento de Escopo da Ontologia).

Quadro 10 – Escopo da ontologia

ESCOPO DA ONTOLOGIA
<p>Domínio: regulação ambulatorial e de internação (eletivo e de urgência/emergência) do SUS</p> <p>Data: 20/09/2016</p> <p>Conceituado, formalizado e implementado por: Nacles Bernardino Pirajá Gomes</p> <p>Fontes de conhecimento: Material bibliográfico adquirido por meio do Referencial Teórico (Cap. 2); A Política Nacional de Regulação do SUS, mediante a implantação <i>do processo de regulação estabelecido na Portaria MS/GM no 1.559, de 1º de agosto de 2008</i>; Revisão da literatura sobre ontologias voltadas ao domínio da saúde e da regulação ambulatorial e de internação do SUS, e correlatos (Cap. 3); Consulta à especialista do conhecimento sobre complexos reguladores.</p> <p>Propósito: Construir uma <i>estrutura semântica taxonômica</i> dos conceitos do domínio da regulação de procedimentos ambulatoriais e de internação do SUS para auxiliar na descoberta do conhecimento sobre fluxos e processos, ajudando a superar os problemas causados pela dificuldade no acesso a esse conhecimento. Além de servir como base para o desenvolvimento e manutenção de sistemas de gestão de regulação, possibilitando também a construção de um meio padronizado viabilizando a interoperabilidade entre sistemas de informação de regulação.</p> <p>Utilizadores: funcionários públicos da saúde (atenção primária e regulação) e diferentes profissionais e empresas interessadas em conhecer a regulação ambulatorial e de internação do SUS para desenvolvimento, manutenção e implantação de sistemas de informação.</p> <p>Objetivos: auxiliar na descoberta do conhecimento sobre regulação ambulatorial e de internações do SUS; proporcionar uma estrutura semântica do conhecimento sobre esses tipos de regulação, facilitando a busca da informação independente de metodologias ou dificuldades computacionais.</p> <p>Processo adotado para o desenvolvimento: fases de ciclo de vida baseado em evolução de protótipos.</p> <p>Garantia da qualidade da ontologia: metodologia proposta por Uschold e Gruninger (1996) e a proposta metodológica de Silva (2008).</p> <p>Grau de formalismo: semi-formal</p> <p>Lista de Termos: (vide Glossário de Termos)</p> <p>Ferramenta utilizada para o desenvolvimento: <i>Protégé</i> versão 3.4 (STANFORD UNIVERSITY, 2014).</p> <p>Ferramenta utilizada para a modelagem conceitual: ArgoUML (TIGRIS.org., 2009).</p> <p>Linguagem para a representação da ontologia: OWL-DL.</p> <p>Responsabilidade de manutenção: autor da ontologia.</p> <p>Produtos gerados: vide Produtos Gerados – Quadro 54 – Apêndice O</p>

Fonte: Adaptado de Silva (2008) e Uschold e Gruninger (1996)

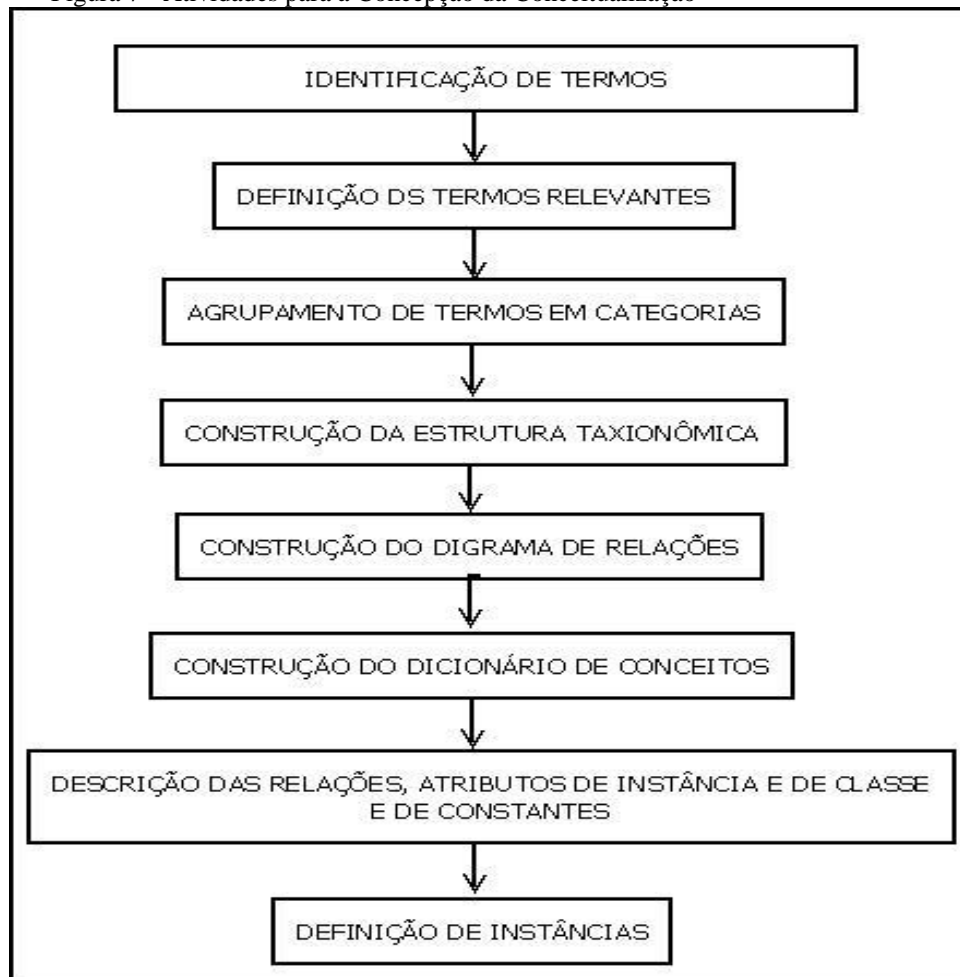
Conforme observado, o Quadro 10 sintetiza as principais informações sobre a proposta de construção da ONTOREGULA-SUS e delimita o escopo do domínio da ontologia. É importante salientar que este documento foi sendo refinado gradativamente à medida em que as fases de desenvolvimento eram concretizadas.

7.4.2 Modelagem conceitual da ontologia

Nesta fase, segundo a proposta metodológica adotada, as atividades inerentes a modelagem conceitual são as responsáveis por conceber a conceitualização da ontologia. Assim, buscou-se organizar os componentes desse instrumento de forma que pudessem formar a estrutura taxonômica semântica para a representação do domínio da regulação ambulatorial e de internação do SUS. Os componentes que serão trabalhados na modelagem conceitual, conforme a abordagem apresentada no Capítulo 5, são: **a) classes conceituais; b) atributos de classe; c) instâncias; d) atributos de instância; e) relações entre classes; f) constantes; h) axiomas formais; e i) regras.**

Entretanto, como a taxonomia é a base da ontologia, faz-se necessário o tratamento dos termos e dos conceitos envolvidos para que seja possível a organização dos mesmos na estrutura semântica taxonômica. Por consequência, a modelagem conceitual da ontologia seguiu conforme pode ser observado no fluxo estabelecido na Figura 7, as atividades propostas pela abordagem metodológica utilizada, a fim de se obter os termos, conceitos e as relações existentes no domínio avaliado.

Figura 7 - Atividades para a Concepção da Conceitualização



Fonte: Adaptado de Silva (2008).

7.4.2.1 Identificação dos termos relevantes no domínio da regulação ambulatorial e de internações hospitalares no sus

O processo de identificação dos termos representativos da ontologia pode ser obtido através da análise das questões de competência e de suas respostas que foram registradas durante a especificação dos cenários-problema na fase de levantamento dos requisitos, onde o ontologista deve extrair os termos potencialmente relevantes e que representam o conhecimento do domínio. Esses termos devem compor uma lista confeccionada durante o levantamento de requisitos onde suas definições devem ser posteriormente e criteriosamente avaliada a partir de seu contexto. Existem ainda outras possíveis fontes de extração para esse conhecimento, que são: livros, especialistas de domínio, manuais, figuras, tabelas, outras ontologias, tesouros, dentre outras (SILVA, 2008).

Com base na orientação da proposta metodológica adotada, os Termos Identificados foram registrados durante a execução da fase, salientando que o resultado obtido inicialmente

pode variar e que o documento de escopo resultante ainda pode não ser o definitivo, sofrendo ajustes durante o desenvolvimento da ontologia.

7.4.2.2 Definição de conceitos

A definição conceitual é importante pelo fato de fornecer as características que permitirão o agrupamento dos conceitos, fornecendo a segurança necessária para o estabelecimento dos axiomas formais, principalmente se o nível de formalidade da ontologia for rigorosamente formal. Durante a execução da tarefa de comparação dos termos entre os conceitos, objetivando a sua classificação, foram levadas em consideração apenas as definições mais adequadas aos propósitos do domínio da ontologia em construção (SILVA, 2008).

Na atividade de definição dos conceitos, foram produzidas descrições textuais precisas e sem ambiguidades para os conceitos e os atributos representados pelos termos, observados os seguintes princípios para a definição dos conceitos: a) identificação do objeto ou item de referência; b) análise das características dos objetos (intrínsecas e extrínsecas); c) construção da taxonomia da ontologia; d) seleção e organização dos termos e expressão dos conceitos (SILVA, 2008).

Após a realização das atividades desta fase, todo o conhecimento adquirido foi registrado no Glossário de Termos, que pode ser observado, em parte, no Quadro 11, com base no modelo proposto pela metodologia adotada. O Glossário de Termos completo pode ser encontrado no Apêndice C.

Quadro 11 - Glossário de termos

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
Agenda	Escala		Lugar ou instrumento utilizado para realizar anotações de compromissos e de outras informações (vagas e horários), objetivando o controle na realização de procedimentos ligados a equipamentos., profissionais médicos, odontológicos, psicólogos, fisioterapeutas etc
Agendamento	Programar vaga, marcar, combinar.		Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, uma vaga para realização de um ou mais procedimentos.
Agendamento com Autorização Prévia			Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, uma ou mais vagas em

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			agenda(s) de profissional(is) ou de equipamento(s) regulada com autorização prévia concedida pelo processo de cotização de solicitações.

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

7.4.2.3 Agrupamento de termos em categorias

Após a definição dos conceitos no glossário de termos, o próximo passo é organizar esses conceitos em uma estrutura formal-categorial, conforme definido na Seção 5.3.2, a fim de permitir a busca de sua natureza com maior precisão, permitindo a definição das classes, relações e atributos da ontologia (DAHLBERG, 1978).

Ainda segundo Dahlberg (1978), para cada termo pertencente ao nível terminológico do domínio deve ser identificada a categoria a qual este pertence, classificando os conceitos de mesma natureza em categorias. Assim sendo, de acordo com modelo de classificação proposto, foram utilizadas as seguintes categorias no processo de categorização dos termos do domínio da ONTOREGULA-SUS: dimensão, atividades, propriedades e entidades.

Com objetivo de identificar as categorias relevantes do domínio da ontologia foi realizado um exercício prático que foi proposto por Gomes et al. (1990, p.37), que é um componente da proposta de Silva (2008), onde o objetivo do estudo é questionado para que a lógica do assunto seja analisada, permitindo evidenciar as características subjetivas das atividades, pois, a classificação e categorização dos termos podem implicar em decisões subjetivas e muitas vezes passíveis de discussão. Logo, aplicando-se a lógica do assunto, com base neste exercício, foi possível identificar a classificação dos termos, conforme pode ser observado no Quadro 12 (em detalhes no Apêndice D).

Quadro 12 - Classificação dos termos relevantes em categorias

Nome do Termo	Categoria	Sub-categoria
Agenda	Entidade	---
Agendamento	Entidade	---
Agendamento com Autorização Prévia	---	Entidade
Agendamento de Internação	---	Entidade
Agendamento sob Regulação	---	Entidade
Alta de Internação	---	Entidade
Autorização de Internação Hospitalar	Atividade	---

Nome do Termo	Categoria	Sub-categoria
Autorizar procedimento	Atividade	---
Avaliação	Entidade	---
Classificação Brasileiro de Ocupação - CBO	Entidade	---
Caráter da Internação	Propriedade	---
Cartão Nacional de Saúde	Propriedade	---

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

Após a identificação das categorias e sub-categorias, cada unidade terminológica deve possuir um indicador de princípio de divisão a ser utilizada na classificação facetada, onde podem ser considerados os seguintes princípios de escolha com base na teoria de Ranganathan (1967):

- a) princípio da diferenciação: segue o princípio da divisão em que as diferenças distinguem os elementos da mesma classe;
- b) princípio da exclusividade mútua: determina que as facetas devem ser mutuamente exclusivas, garantindo a exclusividade das classes em um determinado grupo (renque).

Após a elaboração da estrutura facetada, foi realizado um refinamento no glossário de termos a fim de se identificar os conceitos (classes), os atributos, as constantes e as relações de domínio. O Quadro 13 (em detalhes no Apêndice E) apresenta o glossário de termos refinado no qual foi acrescentado o campo Tipo na estrutura utilizada no Quadro 12, visando a classificação dos termos após a aplicação do método de análise facetada (SILVA, 2008).

Quadro 13 - Glossário de Termos refinado após análise facetada

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
Agenda	Escala		Lugar ou instrumento utilizado para realizar anotações de compromissos e de outras informações (vagas e horários), objetivando o controle na realização de procedimentos ligados a equipamentos, profissionais médicos,	Conceito

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			odontológicos, psicólogos, fisioterapeutas etc.	
Agendamento	Programar vaga, marcar, combinar.		Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, uma vaga para realização de um ou mais procedimentos.	Conceito

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

7.4.2.4 Construção da estrutura taxonômica

Após a verificação da reunião dos conceitos por natureza e do refinamento do glossário de termos, o próximo passo, segundo Silva (2008), é identificar como os conceitos de mesma natureza se relacionam. Esta fase tem por objetivo determinar as relações hierárquica e partitivas com o propósito de se construir as taxonomias a partir da classificação desses termos como conceitos no glossário. Dalberg (1978) classifica a relação hierárquica em dois tipos, sendo eles: relação de abstração (gênero-espécie) e a relação lateral (relação de conceitos no renque). Já a relação partitiva é uma relação do todo com suas partes e as partes entre elas.

O processo de organização hierárquica dos conceitos em uma estrutura taxonômica envolve a utilização de conceitos oriundos da teoria das ontologias, chamadas de *top-down*, *botton-up* e *middle-out*, conforme modelo adotado (SILVA, 2008).

Ainda conforme Silva (2008), a abordagem *top-down* pode ser observada como um processo manual e informal, onde especialistas e ontologistas trabalham juntos na identificação dos conceitos-chave de alto nível, com o objetivo de conceber a camada superior da ontologia, onde, geralmente, não se faz uso de recursos computacionais na determinação das categorias. Já a *botton-up* e *middle-out* são utilizados na elaboração da estrutura facetada do domínio, cujas questões de competência, suas respostas e alguns outros documentos são analisados com o propósito de identificar conceitos centrais e específicos para organizá-los em facetas de alto nível, incluindo facetas do próprio domínio.

A partir da verificação do relacionamento dos conceitos de mesma natureza, com base na proposta de Silva (2008), foi possível a identificação de uma estrutura das relações

hierárquicas entre os principais conceitos da ONTOREGULA-SUS, conforme pode ser observado no Quadro 14 e em detalhes no Apêndice F.

Quadro 14 - Estrutura taxonômica

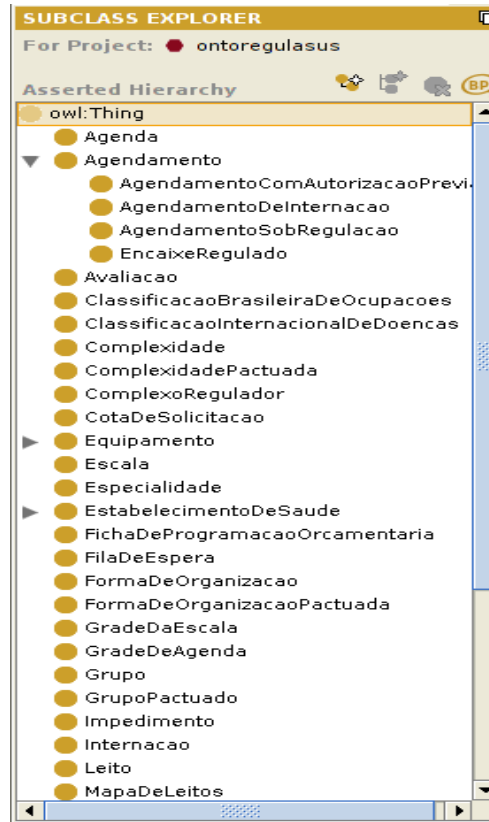
Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
Agenda	Estrutura Conceitual Elaborada	Thing		<p><i>podeTerImpedimento</i></p> <p><i>podeTerSubEspecialidade</i></p> <p><i>podeTerEquipamento</i></p> <p><i>temEspecialidade</i></p> <p><i>temGradeDaAgenda</i></p> <p><i>temVigencia</i></p> <p><i>temUnidadeExecutante</i></p>	<p><i>Impedimento</i></p> <p><i>Especialidade</i></p> <p><i>Equipamento</i></p> <p><i>GradeDaAgenda</i></p> <p><i>SubEspecialidade</i></p> <p><i>UnidadeExecutante</i></p> <p><i>Vigencia</i></p>
<i>GradeDaAgenda</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Agenda</i>		<i>temProcedimento</i>	<i>Procedimento</i>
<i>Agendamento</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	Thing	<p><i>AgendamentoComAutorizacaoPrevia</i></p> <p><i>AgendamentoInternacao</i></p> <p><i>AgendamentoSobRegulacao</i></p> <p><i>EncaixeRegulado</i></p>	<p><i>temAgendamentoComAutorizacaoPrevia</i></p> <p><i>temAgendamentoInternacao</i></p> <p><i>temAgendamentoSobRegulacao</i></p> <p><i>temEncaixeRegulado</i></p>	

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

O processo de verificação dos níveis de classes ocorreu pela aplicação de processos de generalização e especialização, conforme as classes iam sendo identificadas e organizadas. Um exemplo pode ser observado na Figura 8, extraída da ferramenta *Protégé*, onde os métodos *top-down*, *bottom-up* e *middle-out* podem ser identificados da seguinte forma: o método *top-down* foi utilizado na estrutura taxonômica para obtenção dos conceitos de alto nível, como as classes *Agenda*, *Agendamento* e *Avaliacao*, por exemplo; já a *middle-out* e a *bottom-up* foram utilizadas para o processo de identificação dos conceitos de níveis medianos

e baixo, como as subclasses *AgendamentoComAutorizacaoPrevia*, *AgendamentoDeInternacao*, *AgendamentoSobRegulacao* e *EncaixeRegulado*, que são subclasses de *Agendamento*.

Figura 8 - Estrutura taxonômica, aplicados os métodos *top-down*, *bottom-up* e *middle-out*



Fonte: Autor da dissertação.

7.4.2.5 Construção do dicionário de conceitos

Após o desenvolvimento da taxonomia e das relações entre as classes e subclasses torna-se necessário a construção de um dicionário de conceitos com a finalidade de especificar as propriedades que descrevem cada conceito estabelecido na taxonomia, incluindo suas instâncias, atributos de classe e atributos de instância. O Quadro 15 ilustra como esse dicionário foi construído. Detalhes sobre o dicionário podem ser observados no Apêndice G.

Quadro 15 - Dicionário de conceitos

Nome do Conceito	Atributos da Classe	Atributos de Instância	Relações
Agenda	-Descrição do Perfil da Agenda -Descricao do Tipo de Atendimento -Duração do Tipo de Atendimento -Hora Final -Hora Inicial -Observação -Período de Liberação de Vagas -Período de Reposição de Vagas -Quantidade de Dias para Bloqueio =Recomendação	-Grade de agendada	-Pode Ter equipamento -Pode Ter Impedimento -Pode Ter SubEspecialidade -Tem Especialidade -TemGrade de Agenda -Tem Unidade Executante -Tem Vigência
Grade da Agenda	-Data e Hora da Vaga -Dias da Semana de Atendimento -Status da Vaga	-Procedimento	-Tem Procedimento
Agendamento	-Data do Agendamento		
Agendamento com Autorização Prévia	-Data do Agendamento	-Usuário do SUS (Paciente) -Grade da Agenda	-Tem Paciente -Faz Reserva de Vaga -Tem Grade da Agenda

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

7.4.2.6 Descrição das relações binárias, atributos de classe, atributos de instância e descrição de constantes

Após a construção do Dicionário de Conceitos recomenda-se que o ontologista, em conjunto com o especialista, descrevam em detalhes as relações binárias, os atributos de classe, os atributos de instância e as constantes identificadas durante a construção do dicionário.

7.4.2.6.1 Relações binárias

Para que seja possível um correto entendimento sobre as relações existentes entre os conceitos, segundo a proposta metodológica adotada é recomendado a construção de uma representação intermediária para cada relação explicitada do dicionário de conceitos. Com esse objetivo, foi construída uma tabela com os seguintes campos: conceito ou classe de origem, nome da relação, conceito destino, cardinalidade e relação inversa. Essa

representação pode ser observada no Quadro 16. Os resultados obtidos em detalhes podem ser analisados no Apêndice I.

Quadro 16 - Detalhamento das relações binárias

Conceito Origem	Nome da Relação	Conceito Destino	Cardinalidade	Relação
Agenda	podeTerImpedimento	Impedimento	N	-
Agenda	podeTerEquipamento	Equipamento	1	funcional
Agenda	TemProfissional	Profissional	1	funcional
Agenda	temEspecialidade	Especialidade	1	funcional
Agenda	temGradeDaAgenda	GradeDeAgenda	N	funcional
Agenda	temVigencia	Vigencia	1	funcional
Agenda	temUnidadeExecutante	UnidadeExecutante	1	funcional

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

7.4.2.6.2 Descrição de instâncias e atributos de instância

Esta tarefa está ligada ao processo de detalhamento dos atributos de instância especificados no dicionário de conceitos e é importante porque as instâncias permitem verificar valores específicos de uma classe ou conceito, conhecidos a partir de extensões levantadas, cujos valores podem variar em função de cada uma das instâncias de um conceito (Silva, 2008). Em face da necessidade de apoiar a identificação das instâncias e dos atributos de instâncias, foi criado o Quadro 17, com base na adaptação do modelo proposto por Fernandez et. al. (2004), onde foi incluído apenas a coluna “Tipo de Atributo” de Instância, já que para este trabalho diferentes tipos de atributos foram identificados. A versão completa do Quadro 17 pode ser observada no Apêndice I.

Quadro 17 - Detalhamento das instâncias e dos atributos de instância

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
Antonio_Jose_Carlos_Gomes	Antonio_Jose_Carlos_Gomes	UsuarioSus	Sexo	String	(1,1)	MASCULINO
			Nacionalidade	String	(1,1)	BRASILEIRO
			Nome do Pai	String	(1,1)	CARLOS JOSE GOMES
			Nome da Mãe	String	(1,1)	MARIA EMILIA GOMES
			Número do Cartão SUS	String	(1,1)	8965321456985
			Cor/Raça	String	(1,1)	PARDO

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Telefone	String	(0,1)	(71) 3040-1678
			Escolaridade	String	(1,1)	MESTRADO EM MEDICINA
			Nome do Usuário do SUS	String	(1,1)	ANTONIO JOSE CARLOS GOMES
			Data de Nascimento	Date	(1,1)	13/01/1978

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

7.4.2.6.3 Descrição dos atributos de classe

Esta tarefa é responsável por apoiar o detalhamento de todos os atributos de classe inseridos no dicionário de conceitos. Para tanto, foi construída uma tabela, conforme modelo proposto e utilizado por Reis (2015) contendo os seguintes campos: *Atributo de classe*, que descreve o nome do atributo; *Classe*, que indica o nome da classe conceitual a qual o *atributo* pertence; *Tipo de valor*, que determina a restrição no momento do preenchimento do campo da *classe*; *Valor do Atributo*, descreve o valor identificado para o atributo em questão; e *Atributo de instância inferido*, que são os *atributos de instância* cujos valores podem ser inferidos a partir do *atributo de classe* em questão. Na sequência, o Quadro 18 ilustra parte das informações obtidas nesse processo, que pode ser observado por completo no Apêndice J.

Quadro 18 - Atributos de classe

Atributo de Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
Escolaridade	UsuarioSus	String	Escolaridade do usuário SUS.	Escolaridade
Nacionalidade		String	Nacionalidade do usuário SUS.	Nacionalidade
Nome da mãe		String	Nome da mãe do usuário SUS	NomeDaMãe
Nome do pai		String	Nome do pai do usuário SUS	NomeDoPai
Sexo		String	Sexo do usuário SUS: Masculino; Feminino.	Sexo
Situação familiar		String	Situação familiar do usuário SUS	SituacaoFamiliar
Telefone		String	Telefone do usuário SUS	Telefone
Nome		String	Nome completo do	NomeCompleto

Atributo de Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
completo			usuário SUS	
Data de nascimento		Date	Data de nascimento do usuário SUS	DataDe Nascimento
Número do cartão		Integer	Número do cartão do usuário SUS	NumeroDoCartaoNacionalDeSaude
Raça/cor		String	Raça/cor do usuário do cartão SUS	RacaCor

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

7.4.2.6.4 Descrição de constantes

Para as constantes definidas no glossário de termos é conveniente, segundo a proposta de Silva (2008), descrevê-las em detalhes, devendo relacioná-las em uma tabela de forma que os valores dos atributos de instância possam ser inferidos a partir do valor da constante. Entretanto, após o primeiro levantamento e construção da ontologia, não foi identificada nenhuma constante, outrossim, não sendo apresentado nenhum quadro para esta tarefa.

7.4.3 Formalização da ontologia

Para o processo de formalização da ontologia, este trabalho optou pela utilização da ferramenta *Protégé*, com a utilização da linguagem OWL-DL, em função da confiabilidade e agilidade proporcionadas, além da facilidade no processo de semi-formalização e geração de código mediante a exportação da especificação da ontologia. Processo esse que foi adotado por Reis (2015), a partir da contribuição de Fernandez *et al.* (2004).

É nesta fase, segundo Reis e Silva (2015), que o conhecimento extraído das Questões de Competência e de suas respostas permitem a formalização dos axiomas, onde estes devem ser necessários e suficientes para expressar as questões de competência e caracterizar as suas soluções. Reis (2015) define os axiomas como sendo expressões lógicas que representam verdades sobre os objetos do domínio e especificam restrições na ontologia. Assim, para permitir o correto entendimento sobre os axiomas definidos para a ONTOREGULA-SUS, conforme pode ser observado no Quadro 19 e detalhado no Apêndice L, foram fornecidas descrições em linguagem natural.

Quadro 19 - Descrição dos axiomas da ontologia

Axioma	Descrição	Lógica
1. Abrangência da Classe Agenda	A classe Agenda representa todos os tipos de agenda que existem em um estabelecimento de saúde, devendo estas possuir (relação) Especialidade , Unidade Executante (a qual a agenda está vinculada), Vigência (período de validade da agenda), além de poder ter Impedimento(s) para o agendamento das vagas.	\exists temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and podeTerImpedimento some Impedimento) and (temProfissional some Profisisonal) and (podeTerEquipamento some Equipamento)
2. Abrangência da Subclasse GardeDeAgenda	A classe GradeDeAgenda , que é uma que representa as vagas ou disponibilidade de atendimento da Agenda , descrevendo os Procedimento(s) com data e hora da caga em que serão agendados.	\exists temGradeDeAgenda some Agenda \exists temProcedimento some Procedimento
3. Abrangência da Subclasse AgendamentoComAutorizacaoPrevia	A subclasse de AgendamentoComAutorizacaoPrevia , que é uma subclasse de Agendamento , atende aos agendamentos ambulatoriais que não necessitam da realização de solicitações a Central de Regulação devido sua autorização prévia através da Cota de Solicitação. Devendo ter acesso (relação) com as Agendas de Profissionais e Equipamentos e aos dados do Paciente permitindo o agendamento das vagas.	\exists temCotaDeSolicitacao some ((temQuantidadeDaCotaDeSolicitacao min 1) and (temPaciente some UsuarioSus))

Fonte: Adaptado de Reis (2015).

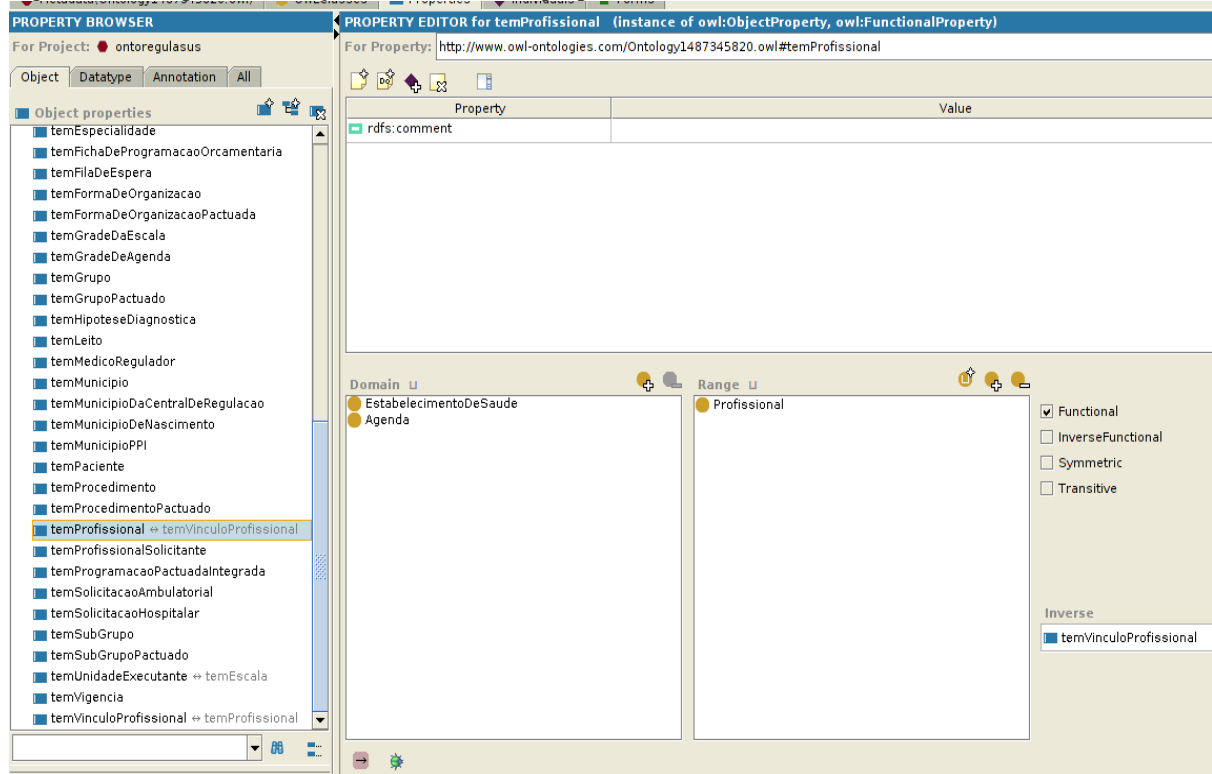
Os *axiomas* (“isA”) de relacionamento de herança são computados automaticamente através do mecanismo de inferência da linguagem OWL-DL, que permite que a hierarquia entre as classes seja organizada automaticamente sem a necessidade de qualquer configuração. Todavia, os relacionamentos que representam o todo com suas partes (“isPartOf”) precisam ser descritos de maneira semi-formal nessa linguagem, daí a necessidade de utilização da ferramenta *Protégé* em sua descrição. Para a realização desse processo, é importante que algumas recomendações sejam seguidas, conforme propõe Horridge et al. (2004):

- Para os nomes das propriedades foram utilizados os prefixos *has* (*tem*) ou *is* (*é*), por exemplo, *hasPart* (*temParte*), *isPartOf* (*éParteDe*);
- Identificar as características de cada uma das propriedades, por exemplo: funcional, transitiva e reflexiva;

- Foi determinado o *domínio* (origem da relação) e o(s) *range(s)* (destino da relação) de cada uma das propriedades.

A Figura 9 mostra a de tela da ferramenta *Protégé* com a descrição da propriedade *temProfissional*.

Figura 9 - Exemplo da descrição semi-formal das propriedades da ONTOREGULA-SUS

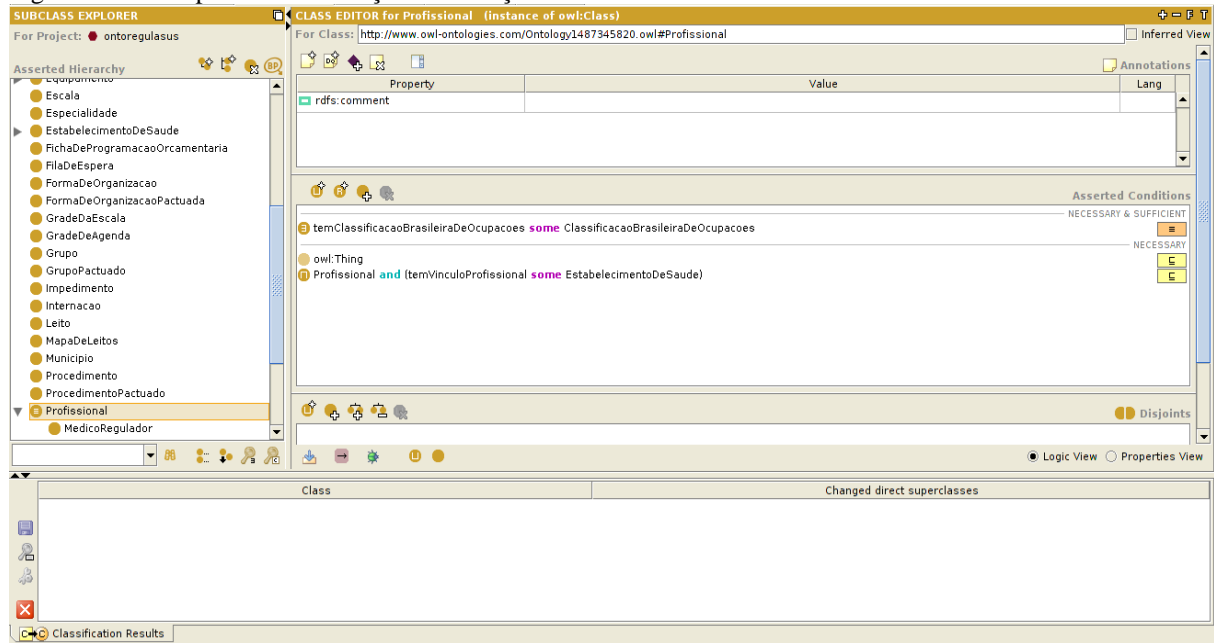


Fonte: Autor da dissertação.

Observando-se a Figura 9 é possível verificar que a propriedade *temProfissional* (em destaque) é uma propriedade que tem como *domínio* as classes *EstabelecimentoDeSaude* e *Agenda*, e como *range* a classe *Profissional*, o que ilustra a aplicação da propriedade (“*isPartOf*”).

Nessa etapa, durante a construção dos axiomas, foi necessário observar a influência de seu conteúdo em relação à hierarquia das classes, de maneira a não haver inconsistência em classes herdeiras. A Figura 10 ilustra duas declarações semiformais de *axiomas* na ferramenta *Protégé*, a qual especifica condições para a classe *Profissional*, a primeira reflete uma restrição de existência que determina que um profissional de saúde tenha uma profissão declarada, ou seja, uma relação com a classe Classificação Brasileira de Ocupação (CBO). Já a segunda condição estabelece que um profissional de saúde possua pelo menos um vínculo com um *EstabelecimentoDeSaude*.

Figura 10 - Exemplo da formalização de restrição existencial na ONTOREGULA-SUS



Fonte: Autor da dissertação.

O *axioma* especificado e mostrado na Figura 10 descreve uma restrição relativa a uma propriedade do tipo “isPartOf” que propõe uma condição de existência em relação à uma propriedade de herança do tipo “isA”. Assim, *MedicoRegulador*, que é subclasse de *Profissional*, possui pelo menos um tipo de relacionamento com a classe *ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes* através da propriedade *temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes* (todo e suas partes).

Face a necessidade de se inferir conhecimento através de valores de *atributos*, *instâncias e relações* identificadas na ontologia, regras foram estabelecidas em linguagem natural para o correto entendimento sobre os conceitos e processos envolvidos no domínio. Assim, foi elaborado um quadro de *Descrição de Regras*, o qual ficou constituído pelos seguintes campos: *Regra* (ou fórmula), que apresenta a regra; *Descrição*, que descreve a regra em questão; *Conceitos referenciados*, que apresenta o conceito de origem da regra; *Atributos referenciados*, que apresenta os atributos referenciados pela regra. Um exemplo dessas regras é ilustrado pelo Quadro 20, mas pode ser observado em detalhes no Apêndice M.

Quadro 20 - Descrição de regras da ontologia

Regras/Formula	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
<p>Regra 1 – Agenda de profissionais</p>	<p>A confecção e disponibilização da agenda de profissionais no SUS requer a existência de algumas relações imprescindíveis, como: possuir um estabelecimento executante; possuir um profissional para a execução do procedimento, o qual possua formação/especialização necessária a sua execução (CBO); definição de pelo menos um procedimento segundo a tabela SIGTAP; pode ter impedimento relacionado à disponibilização das vagas em algum período; e tem vigência.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and (temProfissional some Profissional) and (podeTerImpedimento some Impedimento)); • \exists temProfissional some (Profissional and (temVinculoProfissional some UnidadeExecutante)) 	<p>-Classificação Brasileira de Ocupações</p> <p>-Unidade Executante</p> <p>-Agenda</p> <p>-Procedimento</p> <p>-Impedimento</p> <p>-Vigência</p>	<p>-Atributos da Classificação Brasileira de Ocupações (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Profissional (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Procedimento (Apêndice G)</p> <p>-(pode ter) Atributos de Impedimento (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Vigência (Apêndice G)</p>
<p>Regra 2 – Agenda de equipamentos</p>	<p>A confecção e disponibilização da agenda de equipamento no SUS requer a existência de algumas relações imprescindíveis, como: possuir um estabelecimento executante; possuir equipamento cadastrado esse estabelecimento; definição de pelo menos um procedimento segundo a tabela SIGTAP; pode ter impedimento relacionado à disponibilização das vagas em algum período; e tem vigência.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and (podeTerEquipamento some Equipamento) and (podeTerImpedimento some Impedimento)); 	<p>-Cadastro de Estabelecimentos</p> <p>-Unidade Executante</p> <p>-Impedimento</p> <p>-Vigência</p>	<p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G);</p> <p>-Atributos de Procedimento (Apêndice G)</p> <p>-(pode ter) Atributos de Profissional (Apêndice G)</p> <p>-(pode ter) Atributos de Impedimento (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Vigência (Apêndice G)</p>

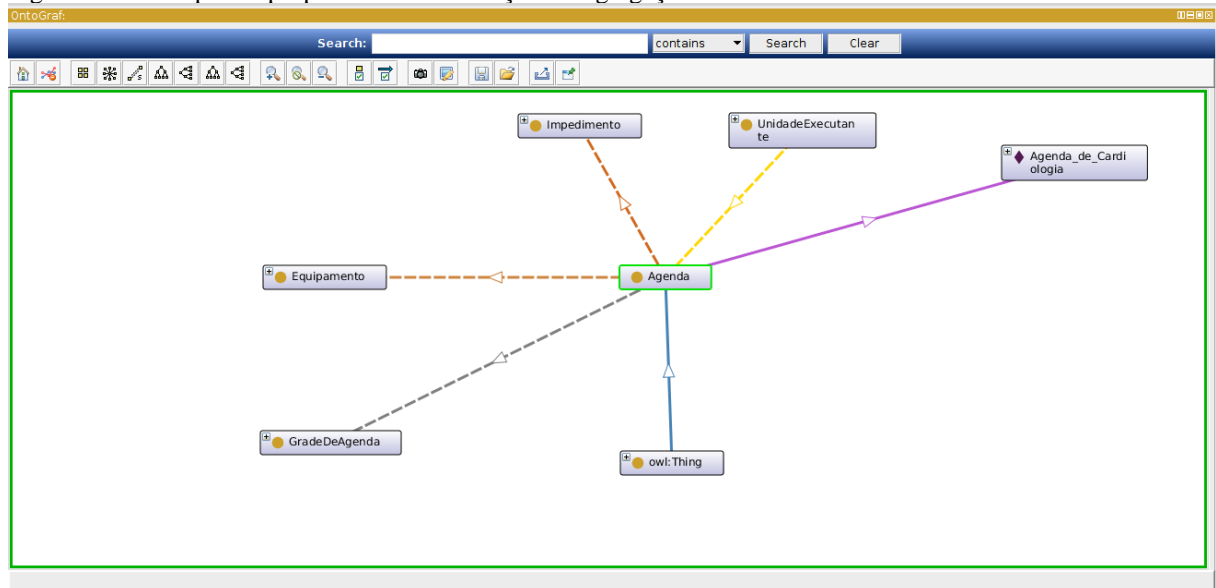
Fonte: Adaptado de Reis (2015).

7.4.4 Implementação da ONTOREGULA-SUS

Para a implementação das classes da ontologia foi observado todo o conhecimento adquirido na modelagem conceitual e sintetizados nos diversos quadros construídos que estabeleceram as classes, atributos e relacionamentos, do qual foram descritos os *constructores* e *axiomas* em linguagem OWL-DL, que por meio do mecanismo de inferência (MI), computou-se automaticamente a hierarquia entre as classes.

A implementação das propriedades do tipo “todo e suas partes” observou os *axiomas* pré-determinados e as relações de herança entre as classes a fim de manter a consistência da ontologia, conforme ilustra a Figura 11.

Figura 11 - Exemplo de propriedades de herança e de agregação.



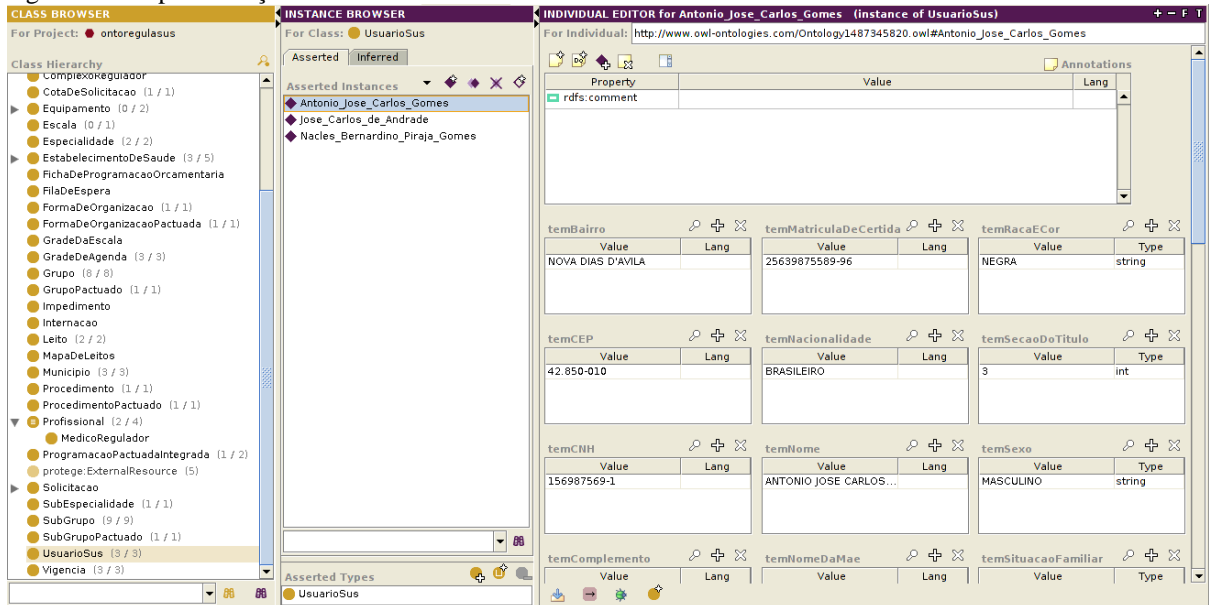
Fonte: Autor da dissertação.

Ainda conforme a Figura 11, é possível observar as propriedades de herança e os relacionamentos entre o indivíduo *Agenda*, por exemplo, com os indivíduos *Impedimento* e *UnidadeExecutante*, através das propriedades *podeTerImpedimento* e *temUnidadeExecutante*, respectivamente. Esses relacionamentos são do tipo “todo e suas partes” e indicando a existência de indivíduos dessas classes que pertencem à classe *Agenda*. É importante salientar que a linguagem OWL-DL suporta todos os tipos de relações necessárias à implementação da ontologia (REIS, 2015)

Para a criação das instâncias em OWL-DL foram utilizadas as informações contidas no Quadro 15 (instâncias e atributos de instâncias), que foi elaborado na fase conceitual. Para isso, foi utilizada a *Tab “individuals by class”* do *Protégé*, conforme pode ser observado na

Figura 12, onde são apresentadas algumas dessas instâncias já implementadas, as quais são representadas por losangos na parte inferior esquerda e central da figura.

Figura 12 - Implementação das instâncias da ONTOREGULA-SUS



Fonte: autor da dissertação.

Na Figura 12 é possível identificar três instâncias da classe *UsuarioSus*: *Antonio_Jose_Carlos_Gomes*, *Jose_Carlos_de_Andrade* e *Nacles_Bernardino_Piraja_Gomes*, bem como algumas de suas propriedades como *temRacaECor*, *temNacionalidade* e *temSexo*, por exemplo.

7.5 FASE DE PÓS-DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA

7.5.1 Manutenção

Esta fase compreende a manutenção da ontologia, tendo início a partir da conclusão das fases de desenvolvimento da ontologia, onde alguns ajustes e correções foram necessários em função de pequenos problemas mapeados na fase de avaliação. Assim, conforme orientação de Silva (2008) e a metodologia *Methontology*, foram executados os tratamentos necessários e corretos perante cada problema identificado. O Quadro 21 apresenta alguns dos problemas mapeados e o tipo de manutenção que sofreram. Pode ser observado por completo no Apêndice N.

Quadro 21 - Fase de pós-desenvolvimento da ontologia: manutenção

Produto	Origem	Manutenção
Questões de competência	Especificação de requisitos	Foi necessário melhorar a granularidade de alguns conceitos, como estabelecimento de saúde, profissionais e usuários, em função da quantidade de atributos necessários ao fluxo regulatório
Construção de classes e subclasses	Implementação da ontologia	Alteração do conceito <i>Solicitação</i> , que era subclasse de <i>UnidadeSolicitante</i> para a condição de classe e independente dos demais conceitos.

Fonte: Autor da dissertação.

7.6 FASE DE INTEGRAÇÃO

Esta fase está relacionada a atividade de integração da Ontologia. Porém, conforme pode ser observado no Capítulo 3, não foram identificadas ontologias que pudessem ser estendidas ou reutilizadas no processo de construção da ONTOREGULA-SUS, não havendo assim nenhuma atividade para esta fase. Assim, na sequência serão apresentadas as fases de Avaliação e Documentação.

7.7 FASE DE AVALIAÇÃO DA ONTOLOGIA

Esta etapa correspondeu à realização de inspeções técnicas nos produtos gerados em cada uma das fases de desenvolvimento e na realização de testes da ontologia após sua implementação a fim de verificar sua consistência e atendimento as Questões de Competência. Portanto, cada produto gerado sofreu julgamento técnico e sempre que detectado algum tipo de necessidade de alteração era enviado para manutenção. Após a implementação da ontologia, foi realizada uma série de testes em relação às Questões de Competência elaboradas na fase conceitual.

Conforme a abordagem metodológica definida para este trabalho, a fase de avaliação será realizada em três etapas distintas, sendo elas: consultas *DL-Query*, análise comparativa entre a ontologia desenvolvida e dois sistemas de informação utilizados em Complexos

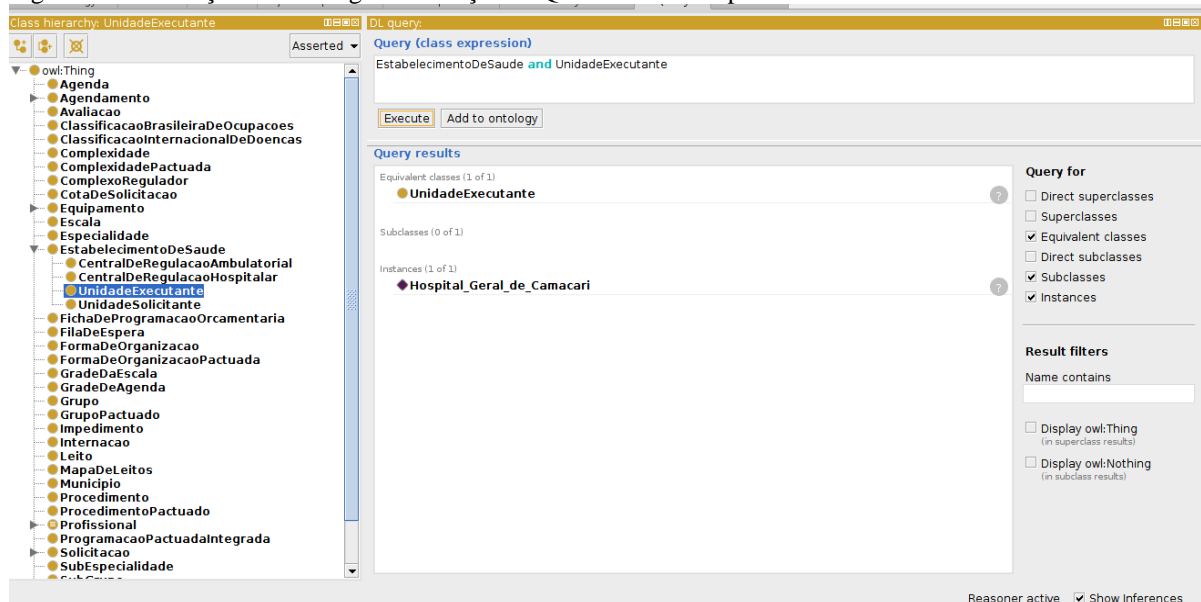
Reguladores (Centrais de Regulação Ambulatorial e de Leitos do SUS); e consultas SPARQL visando a validação das relações, disjunções e junções da ontologia.

7.7.1 Validação da ontologia utilizando mecanismo de consulta *DL-QUERY*

A atividade avaliativa da consistência da ontologia, conforme Silva (2008), pode ser realizada através de consultas em relação às Questões de Competência. Para isso, mecanismos de consulta, como o *DL-Query*, podem auxiliar nesse processo, satisfazendo a tais questões. Isso é possível porque a representação em linguagem OWL-DL, que é baseado em lógica descritiva, permite que inferências sejam realizadas por meio de Mecanismos de Inferência (MI), como o *Reasoner Pellet*, da ferramenta *Protégé*, que foi utilizado no processo de validação deste trabalho.

Os resultados obtidos nesse processo demonstraram que a ontologia corresponde aos seus propósitos, como pode ser observado no exemplo representado pela Figura 13, que apresenta uma avaliação da consistência da ontologia em relação as Questão de Competência 1.1 e 1.3. Nesta consulta, por exemplo, investigou-se se haviam indivíduos, ou seja, instâncias e subclasses para a classe (conceito) *EstabelecimentoDeSaude e UnidadeExecutante*.

Figura 13 - Avaliação da ontologia em relação às Questões de Competência



Fonte: Autor da dissertação.

Conforme pode ser observada na Figura 13, a ontologia respondeu à questão de competência, mostrando que uma unidade executante (*UnidadeExecutante*), que também é

ume estabelecimento de saúde (*EstabelecimentoDeSaude*), possui a instância *Hospital_Geral_de_Camacari*. As consultas DL-Query realizadas para a validação da ontologia em relação as Questões de Competência podem ser observadas no Quadro 22 e por completo no Apêndice P.

Quadro 22 - Consultas DL-Query

Questão de Competência	Consultas DL-Query
O que se entende por estabelecimento de saúde e qual sua importância para o processo regulatório?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeExecutante and UnidadeSolicitante
O que se entende por estabelecimento solicitante?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeSolicitante
O que se entende por estabelecimento executante?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeExecutante
O que é o Cartão Nacional de Saúde?	UsuarioSus and temNumeroDoCartaoNacionalDeSaude value "8965321456985"^^xsd:string
O que se entende por agenda de profissional?	Agenda and temProfissional some Profissional
O que se entende por agenda de equipamentos?	Equipamento
O que se entende por impedimento de agendas?	Agenda and Impedimento
O que se entende por profissional de saúde?	Profissional
Qual a relação que existe entre o CNES e profissionais de saúde?	Profissional and temVinculoProfissional some EstabelecimentoDeSaude

Fonte: Autor da Dissertação.

7.7.2 Análise da adesão dos sistemas de regulação Siga Saúde e SISREG III a ONOTOREGULA-SUS

Kim, Fox e Gruninger (1999) afirmam que a validação da ontologia também está em sua capacidade de que sistemas de informação construídos a partir dela respondam as Questões de Competência relativas ao domínio do conhecimento abordado. Assim, como forma de também validar a ontologia construída, foi proposto neste trabalho à realização de uma análise comparativa entre as Questões de Competência e dois dos sistemas de informação de regulação mais utilizados atualmente no país, o SIGA Saúde e o SISREG III, como forma de verificar a aderência da ontologia ao domínio representado.

O sistema SIGA Saúde (Sistema de Gestão Integrada da Saúde Pública) foi concebido pelo município de São Paulo, em março de 2004, com o objetivo de integrar e agilizar os serviços de saúde nos três níveis de competência: atenção primária, média e alta complexidade. Para isso, o município de São Paulo integrou alguns dos principais sistemas de informação do DATASUS ao SIGA Saúde, favorecendo a fluidez de informações entre seus módulos, como o cadastro do Cartão Nacional de Saúde, Cadastro Nacional de

Estabelecimentos de Saúde (CNES), Regulação Ambulatorial Central de Marcação de Consultas (CMC), Regulação de Internações Central de Internações Hospitalares (CIH), dentre outros.

Já o SISREG III é um sistema de regulação concebido pelo DATASUS (Ministério da Saúde) que tem como função principal auxiliar a gestão do fluxo regulatório ambulatorial e de leitos em estados e municípios, indo da rede básica à internação hospitalar, visando à humanização dos serviços, maior controle do fluxo e a otimização na utilização dos recursos (CORDEIRO, 2015).

O processo de análise entre os sistemas e a ontologia comportará a verificação de cada Questão de Competência, que será tratada aqui como QC (Questão de Competência), as quais foram identificadas através dos cenários-problema (Quadro 9). Para cada QC será verificado sua correspondência nos sistemas SIGA Saúde e SISREG III e, em caso de não atendimento ou atendimento com restrições, serão apresentados detalhes nos campos observação e/ou ações necessárias para sua adequação nos quadros de análise.

Para cada QC será apresentado o respectivo trecho da ontologia que a atende, sendo utilizada uma tabela que indicará o atendimento à QC pelos sistemas avaliados. Salientando que algumas QC serão avaliadas conjuntamente em função de sua relação com o conceito abordado pela ontologia. A seguir serão listadas as questões de competência e suas respectivas avaliações:

- a) QC 1.1 - O que se entende por estabelecimento de saúde e qual sua importância no processo regulatório?
- b) QC 1.2 – O que se entende por estabelecimento solicitante?
- c) QC 1.3 – O que se entende por estabelecimento executante?

O fluxo regulatório se inicia e termina no estabelecimento de saúde, o qual pode assumir o papel de unidade solicitante, executante ou ambas, dependendo da classificação da unidade e de sua capacidade instalada. Nesse contexto, o estabelecimento de saúde precisa estar identificado e com sua capacidade de atendimento declarada, como a quantidade e a especialidade dos profissionais, equipamentos e leitos vinculados a ele. Pois, é através dessas informações que as agendas são criadas e disponibilizadas para a gestão das vagas pelas centrais de regulação. No SUS, essas informações são mantidas através do sistema Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e disponibilizada para todos os demais sistemas que dependem dessas informações para sua operação, mas que infelizmente não possui interoperabilidade publicada para o intercâmbio de informações.

Na ontologia, o estabelecimento de saúde foi representado pela classe *EstabelecimentoDeSaude*, de onde podem ser observadas todas as características e atributos do estabelecimento (Quadro 18). Para identificar se um estabelecimento é solicitante ou executante dentro da ontologia foram criadas as subclasses *UnidadeSolicitante* e *UnidadeExecutante*, ambas pertencentes a classe *EstabelecimentoDeSaude*.

Esses conceitos podem ser observados no SIGA Saúde através do *menu* Cadastro >> Estabelecimentos e Profissionais. Já no SISREG podemos encontra-los no *menu* Cadastro Geral (UNIDADES).

Quadro 23 - Análise da QC-1.1, 1.2 e 1.3

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM (com restrições)	Desenvolver algum mecanismo de interoperabilidade	Possui o módulo de cadastro de estabelecimentos no sistema com os mesmos atributos do CNES (Sistema do DATASUS). Porém, não possui integração com esse ou qualquer outro sistema de cadastro de estabelecimentos, ou seja, sem qualquer nível de interoperabilidade para essas informações. Sua atualização tem que ser manual e paralela ao do CNES, que necessita de atualização mensal para o acompanhamento do RH, equipamentos e leitos das unidades de saúde.
SISREG III	SIM	-	Possui interoperabilidade com o CNES e depende dele para atualização dos dados dos estabelecimentos, profissionais, equipamentos, serviços e leitos. Infelizmente não tem leiaute publicado para facilitar a interoperabilidade.

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.4 – O que se entende por Cartão Nacional de Saúde (CNS)?

O Cartão Nacional de Saúde também tem papel fundamental em todo o processo, não apenas na regulação, mas em todo o SUS, porque é ele que identifica o usuário (paciente) nas solicitações de procedimentos, além de ser essencial ao profissional para sua vinculação ao estabelecimento de saúde. Todo processo no SUS se inicia pela identificação do usuário a partir do CNS. Na ontologia, essa QC pode ser identificada pela classe *UsuarioSUS*, cujos dados necessários a identificação do paciente e do profissional de saúde estão representados

pelos atributos (conforme ilustrado no Quadro 18). Essa classe possui relacionamentos com as classes *Profissional*, *Solicitação*, *Avaliacao*, *Profissional e Agendamento*.

O conceito *UsuarioSus* pode ser observado no SIGA Saúde através do *menu* Cadastro >> Usuário SUS e no SISREG através *menu* Cadastro Geral >> Cartão SUS.

Quadro 24 - Análise da QC-1.4

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM (com restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	-	Possui interoperabilidade com o barramento de serviços do DATASUS, porém, apenas para consulta de usuários, o qual, quando identificado na base nacional, é importado para uma base local do SIGA. Infelizmente a inserção e atualização dos dados ainda não estão disponíveis no barramento, obrigando que a inserção e atualização dos dados de usuários sejam realizados pelo sistema CADSUS (web) do DATASUS para depois ser importado pelo SIGA.
SISREG III	SIM	-	Aceita inserção e atualização dos dados pelo próprio sistema com efeito na base nacional, não necessitando de outras ações em outros sistemas, ou seja, possui integração completa.

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.5 – O que se entende por agenda de profissionais?
- QC 1.6 – O que se entende por agenda de equipamentos?
- QC 1.7 – O que se entende por impedimento de agendas?

No processo regulatório ambulatorial a utilização de agendas, tanto de profissional quanto de equipamento, tem grande relevância ao processo, porque é a partir delas que os serviços são ofertados aos usuários pelas Centrais de Regulação. Com relação ao impedimento, ele é essencial à gestão das agendas, porque permite controlar as vagas com base na disponibilidade dos profissionais e dos equipamentos. Na ontologia as agendas foram representadas pela classe *Agenda*, onde é possível identificar se ela é de um profissional ou de equipamento. As vagas disponibilizadas ficam dispostas na subclasse *GradeDaAgenda*, onde é possível observar dia/hora de atendimento, procedimento (via classe *Procedimento* através da relação *temProcedimento*) e o status da vaga. Já o impedimento (QC 1.3), caso exista

algum, é representado pela classe *Impedimento*, que possui início e fim da vigência, e que se relaciona com *Agenda* através da relação *podeTerImpedimento*.

O conceito *Agenda* pode ser acessado no SIGA Saúde através do *menu* Cadastro >> Programação de Agenda Regulada. No SISREG a parte de profissionais é configurada através do *menu* Cadastro AMB >> Escala.

Quadro 25 - Análise da QC-1.5, 1.6 e 1.7

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.8 – O que se entende por profissionais de saúde?
- QC 1.9 – Qual a relação que existe entre o CNES (Cadastro Nacional de estabelecimentos de Saúde) e o profissional de saúde?
- QC 1.10 – Qual a relação entre as agendas de profissionais e equipamentos com o CNES (Cadastro Nacional de estabelecimentos de Saúde)?

O profissional de saúde é todo aquele que possui e vínculo com pelo menos um estabelecimento de saúde, podendo exercer vários papéis dentro do fluxo regulatório, dependendo de sua função, que é determinada pela CBO (Classificação Brasileira de Ocupação) cadastrada. Na ontologia a classe *Profissional*, além de possuir todos os dados cadastrais (atributos) necessários à sua identificação, permite ainda, através da relação *temVinculoProfissional*, determinar a qual estabelecimento de saúde o profissional presta serviço e qual a função exercida. A ontologia ainda relaciona o profissional de saúde a classe *UsuarioSus*, já que, conforme determinação do Ministério da Saúde, todo profissional de saúde deve possuir o Cartão Nacional de Saúde (CNS), sendo também um usuário do SUS. Esse relacionamento pode ser identificado através da relação *eUmUsuarioSus*.

As agendas, conforme justificado na análise do Quadro 24, tem papel essencial no fluxo regulatório por serem os mecanismos de disponibilização e controle dos serviços especializados de saúde. Entretanto, a sua existência depende de profissionais e/ou equipamentos devidamente cadastrados e vinculados aos estabelecimentos executantes. Na ontologia a classe *EstabelecimentoDeSaude* se relaciona com classe *Agenda* através da relação *temAgenda* e a classe *Agenda* se relaciona com *Profissional e Equipamento*, para informar o tipo de agenda.

O conceito *Profissional* pode ser acessado no SIGA Saúde através do *menu* Cadastro >> Estabelecimentos e Profissionais para cadastro e atualização dos profissionais de saúde. No SISREG o cadastro de Profissionais pode ser visualizado pelo *menu* Cadastro Geral >> Profissionais.

Quadro 26 - Análise da QC-1.8, 1.9 e 1.10

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM (com restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	-	Como possui dificuldades para cadastrar ou alterar dados de usuários do SUS (CNS) (QC 1.4) e não tem interoperabilidade com o CNES (QC 1.1), a atualização dos dados do profissional e de vínculo com o estabelecimento precisam ser realizados paralelamente aos registros nos sistemas oficiais (CADSUS e CNES), criando registros duplicados e com possíveis erros, o que pode implicar em prejuízos no faturamento, já que o profissional pode não estar corretamente cadastrado nos sistemas oficiais.
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.11 – O que se entende por solicitação de procedimento?

A solicitação é uma das formas que um estabelecimento de saúde tem, quando configurado como solicitante junto à Central de Regulação, de solicitar procedimentos para pacientes ou usuários do SUS. Conforme o fluxo regulatório, a solicitação deve partir de um profissional de saúde, devidamente vinculado a um estabelecimento de saúde, para a Central de Regulação de referência, onde um médico regulador avaliará as condições clínicas do paciente, autorizando ou não a solicitação, conforme disponibilização das vagas dentro ou fora do município. Não havendo vaga, o usuário será colocado em uma fila de espera e aguardará o agendamento do procedimento. A ontologia representa a solicitação através da classe *Solicitacao*, que tem relacionamento com as classes *UsuarioSus*, *Profissional*, *Procedimento*, e *HipoteseDiagnostica*, por meio dos relacionamentos *temPaciente*, *temSolicitante*, *temProcedimento* e *temHipoteseDiagnostica*, respectivamente.

O conceito *Solicitacao* pode ser observado no SIGA Saúde através do *menu* Agenda >> Agendamento para as solicitações ambulatoriais (caso não existam agendas pré-aprovadas disponíveis) e no menu Regulação >> Internação >> Solicitação >> Incluir para as

solicitações de internação. Já no SISREG as solicitações ambulatoriais podem ser cadastradas através do *menu* Solicitar >> Ambulatorial ou Hospitalar.

Quadro 27 - Análise da QC-1.11

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.12 - O que se entende por procedimento de saúde no SUS?
- QC 1.13 - Quais são os grupos de procedimento?
- QC 1.14 - Quais são os sub-grupos de procedimentos?
- QC 1.15 - Quais são as formas de organização de um procedimento?
- QC 1.16 - Quais são as complexidades de um procedimento?
- QC 1.17 - Quais são os tipos de financiamento para os procedimentos?
- QC 1.18 – Quais são os procedimentos especializados que podem ser realizados por um estabelecimento de saúde?

O procedimento no SUS é o elemento que identifica o tipo de atendimento que deve ser prestado ao paciente, desde consultas até cirurgias. Tudo é referenciado pela tabela de procedimentos do SUS (SIGTAP), na qual são especificados valores, quais profissionais podem realizar cada procedimento e qual sua complexidade, dentre outras informações relevantes. Cada procedimento possui um código que o identifica unicamente dentro da tabela, seu código é formado por 10 números divididos em quatro blocos e agrupados da seguinte forma: os seis primeiros dígitos são formados por 02 elementos de grupo, 02 elementos de subgrupo e 02 elementos da forma de organização do procedimento; os três números seguintes estão ligados ao código do procedimento e último refere-se ao dígito verificador. Na ontologia a classe que representa o procedimento é a *Procedimento*, possuindo relacionamento com as subclasses *Complexidade*, *FormaDeOrganizacao*, *Grupo*, e *SubGrupo* através das relações *temComplexidade*, *temFormaDeOrganizacao*, *temGrupo* e *temSubGrupo*, respectivamente.

Com relação à QC 1.18, os procedimentos que podem ou não ser realizados por um estabelecimento de saúde estão relacionados aos profissionais e equipamentos vinculados a esse estabelecimento, ou seja, a especialidade de cada profissional e as características dos equipamentos. São eles que permitem indicar qual procedimento pode ou não ser realizado. Assim, qualquer estabelecimento de saúde pode realizar qualquer procedimento, desde que

existam as condições necessárias estabelecidas em sua capacidade instalada e que devem estar devidamente registradas na Ficha de Programação Orçamentária (FPO) (QC 1.19).

O conceito *Procedimento* pode ser observado no SIGA Saúde através do *menu* Configuração >> Versionamento >> Importar SIGTAP. No SISREG pode ser verificado através do *menu* Cadastro Geral >> Tabela SIGTAP.

Quadro 28 - Análise da QC-1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17 e 1.18

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.19 – Existem limites para a execução de procedimentos em um estabelecimento de saúde?

Sim, esses limites existem e são controlados pela Ficha de Programação Orçamentária. Isso acontece porque cada profissional e equipamento têm um limite mensal de atendimentos que pode realizar, sendo que essa capacidade deve ser registrada para controle da criação e disponibilização das agendas, além do limite de faturamento do estabelecimento. Na ontologia essa ficha é representada pela classe *FichaDeProgramacaoOrcamentaria*, que possui relacionamento com a classe *Procedimento*, através da relação *temProcedimento*, além da propriedade que determina a quantidade de cada procedimento, a *temQuantidadeDeProcedimento*.

O conceito *FichaDeProgramacaoOrcamentaria* no SIGA Saúde pode ser observado através do *menu* Configuração da CMC >> Definir Capacidade Programada (procedimentos ambulatoriais) e Configuração da CIH >> Financeiro de Execução – Configurar (procedimentos hospitalares). No SISREG esses conceitos podem ser verificados através dos *menus* Cadastro AMB >> Teto (ambulatorial) e Cadastro HOSP >> Teto (hospitalar).

Quadro 29 - Análise da QC-1.19

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.20 – Qualquer paciente pode ser atendido por um estabelecimento de saúde que não esteja no município de domicílio?

- QC 1.21 – O que se entende por PPI (Programação Pactuada e Integrada)?

A QC 1.20 apresenta uma situação corriqueira na maioria dos municípios brasileiros atualmente, mas, segundo a responsabilização pactuada, munícipes de qualquer cidade só podem ser atendidos (em procedimentos especializados eletivos) se houver pactuação (PPI) registrada entre os municípios de origem e destino do paciente. Isso ocorre quando o município em que ele reside adquire procedimentos com outro(s) município(s), o qual ele busca atendimento. Ainda assim, esse encaminhamento tem que ocorrer de forma controlada, a Central de Regulação tem papel fundamental nesse controle. Outrora, a PPI (Programação Pactuada e Integrada) retrata o processo de compra de procedimentos por municípios que não conseguem evoluir sua rede municipal para atender a população. A PPI tem papel relevante no processo de regulação, porque é com base nela que o fluxo regulatório é estabelecido e controlado. Na ontologia, a PPI está representada pela classe *ProgramacaoPactuadaIntegrada* e possui relacionamento com a classe Município através da relação *temProgramacaoPactuada*, indicando onde os procedimentos adquiridos podem ser executados e em que quantidade.

O conceito *ProgramacaoPactuadaIntegrada* no SIGA Saúde pode ser observado através do *menu* Configuração da CMC >> Configurar Limites Físicos/Financeiro (procedimentos ambulatoriais) e Configuração da CIH >> Definir Limites Físicos/Financeiro (procedimentos hospitalares). No SISREG esses conceitos podem ser verificados através dos *menus* Cadastro AMB >> PPI (ambulatorial) e Cadastro HOSP >> Abertura PPI (hospitalar).

Quadro 30 - Análise da QC-1.20 e 1.21

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.22 – Estabelecimentos solicitantes podem, além de solicitar procedimentos, também acessar agendas e realizar agendamentos?
- QC 1.23 – O que se entende por cotização de procedimentos?

Os estabelecimentos de saúde, classificados dentro do fluxo regulatório como unidades solicitantes, podem, desde que limitados por uma cota de solicitação (cotização), agendar alguns procedimentos sem precisar submeter solicitações a Central de Regulação. Esse processo é conhecido como agendamento com autorização prévia. Já o processo de cotização é o ato de dividir parte da quantidade de procedimentos de que a Central de

Regulação administra entre algumas ou todas as unidades solicitantes do município, permitindo que elas tenham acesso as agendas e realize os agendamentos até o limite determinado pela cota. Na ontologia, a cotização pode ser observada através da classe *CotaDeSolicitação*, a qual tem relação com a unidade solicitante através do relacionamento *temCotaDeSolicitacao*. A classe *CotaDesolitacao* possui ainda as propriedades *temProcedimento* (relação com a classe *Procedimento*), *temVigencia* (relação com a classe *Vigencia*, e que representa sua competência) e *temQuantidadeDeCotaDeSolicitacao*.

O conceito *CotaDeSolicitação* no SIGA Saúde pode ser observado através do *menu* Configuração da CMC >> Distribuir Limite de Solicitação (procedimentos ambulatoriais) e Configuração da CIH >> Financeiro de Solicitação – Configurar Limite (procedimentos hospitalares). No SISREG esses conceitos podem ser verificados através dos menus Cadastro AMB >> Cotas de Solicitação (ambulatorial) e Cadastro HOSP >> Cotas de Solicitação (hospitalar).

Quadro 31 - Análise da QC-1.22 e 1.23

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.24 – O que se entende por encaixe regulado?

É uma das formas de atendimento utilizada pelo médico regulador para agendar um paciente quando não houver disponibilidade de vaga para a agenda desejada. Desta forma, o médico regulador pode criar, em concordância com o estabelecimento executante, uma vaga extra e agendar o paciente. Na ontologia o processo de encaixe é representado pela classe *EncaixeRegulado*, que é uma subclasse de *Agendamento*, possuindo um relacionamento com a subclasse *GradeDaAgenda*, através da relação *fazEncaixe*.

O conceito *EncaixeRegulado* no SIGA Saúde pode ser observado através do *menu* Regulação >> Regulador CMC >> Encaixe Regulado. No SISREG esse conceito pode verificado através do *menu* Autorizar >> Ambulatorial.

Quadro 32 - Análise da QC-1.24

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.25 – O que se entende por autorização de procedimentos?

O processo de autorização ocorre quando, mediante avaliação por parte de um médico regulador, uma solicitação é autorizada, o que pode gerar um agendamento por encaixe, um agendamento sob-regulação, um encaminhamento para agendamento em outro município ou ainda um encaminhamento do paciente para a fila de espera (quando não houver vaga no município ou fora dele). Pode existir ainda o agendamento com autorização prévia, mas isso já foi abordado na QC 1.22. A ontologia representa o processo autorizativo através das classes *Avaliacao* e *Agendamento*, que se relacionam com a classe *Solicitacao* e as subclasses de *Agendamento*, que são: *AgendamentoSobRegulacao* e *EncaixeRegulado*.

Os conceitos *Avaliacao* e *Agendamento* no SIGA Saúde podem ser observados através do *menu* Regulação >> Regulador CMC >> Agendamento Sob Regulação ou Encaixe Regulado. No SISREG esse conceito pode verificado através do *menu* Autorizar >> Ambulatorial.

Quadro 33 - Análise da QC-1.25

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM (com restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	Desenvolver algum mecanismo de interoperabilidade	Infelizmente, quando uma solicitação não pode ser atendida no município de residência do paciente, a Central de Regulação deve encaminhar a solicitação para outro município (aquele que possui pactuação). Entretanto, esse processo, na maioria das vezes, quando o município executante não utiliza a mesma ferramenta (solução de <i>software</i>) que o município solicitante, torna-se confusa, já que uma transcrição manual da solicitação para o outro sistema deve ocorrer, implicando em possíveis erros. Infelizmente isso ocorre porque não existe um padrão de dados e sistemas que permita a interoperabilidade em qualquer nível entre qualquer entre os sistemas de regulação no SUS.
SISREG III	SIM (com	Desenvolver algum mecanismo de	Mesmo problema apresentado no

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
	restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	interoperabilidade	quadro anterior.

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.26 – O que é fila de espera?

A fila de espera também tem papel relevante no fluxo regulatório, já que é por intermédio dela que as solicitações avaliadas e não agendadas, em virtude da falta de vagas, por exemplo, aguardam o encaminhamento do médico regulador, conforme a prioridade de cada paciente. Ela deve classificar automaticamente os pacientes encaminhados, conforme a prioridade de cada um. A ontologia representa a fila de espera através da classe *FilaDeEspera* e sua relação com a classe *Avaliacao*, constituída através da relação *encaminhadaParaFilaDeEspera*, quando do não atendimento o agendamento do paciente.

O conceito *FilaDeEspera* no SIGA Saúde pode ser identificado através do encaminhamento realizado pelo Solicitante através do menu Agenda >> Agendamento e seu acompanhamento é realizado através do menu Agenda >> Fila de Espera. No SISREG esse conceito pode ser verificado através do menu Autorizar >> Ambulatorial.

Quadro 34 - Análise da QC-1.26

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.27 – O que se entende por regular paciente no SUS?

Regular ou ação regulatória é o elemento ordenador e orientador dos fluxos assistenciais, sendo responsável pelo mecanismo de relação entre a gestão e os vários serviços de saúde. Na ontologia esse fluxo pode ser observado pelas relações existentes entre as classes *Solicitacao*, *Avaliação* e *Agendamento*, permeada pelas relações *fazSolicitacaoDeProcedimentoAmbulatorial*, *fazAvaliacao*, *fazAgendamentoSobRegulacao* e *fazEncaixeRegulado*, respectivamente.

Os conceitos *Solicitacao*, *Avaliacao* e *Agendamento* podem ser observados no SIGA Saúde através dos menus Agenda >> Agendamento >> Solicitação e Regulação >> Regulador

da CMC >> Agendamento Sob Regulação ou Encaixe Regulado. No SISREG esses conceitos podem ser verificados em Solicitar >> Ambulatorial e Autorizar >> Ambulatorial.

Quadro 35 - Análise da QC-1.27

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM (com restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	Desenvolver algum mecanismo de interoperabilidade	O processo de regulação apresenta problema semelhante de interoperabilidade abordado na QC 1.25, quando se trata de solicitações encaminhadas para outros municípios.
SISREG III	SIM (com restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	Desenvolver algum mecanismo de interoperabilidade	O processo de regulação apresenta problema semelhante de interoperabilidade abordado na QC 1.25, quando se trata de solicitações encaminhadas para outros municípios.

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.28 – O que entende por Unidade Reguladora?
- QC 1.29 – O que se entende por Central de Regulação Ambulatorial?

A unidade reguladora, assim como a Central de Regulação, é considerada no SUS como um estabelecimento de saúde, sendo que a unidade reguladora é parte integrante da Central de Regulação, podendo haver mais de uma unidade reguladora para uma Central, dependendo do tamanho do município, como é o caso de São Paulo. A ontologia representa as Centrais de Regulação como subclasses da classe *EstabelecimentoDeSaude*, sendo que cada uma delas possui ainda uma sub-classe chamada *UnidadeReguladoraAmbulatorial* e *UnidadeReguladoraDeInternacoes*, indicando seu relacionamento e hierarquia.

Os conceitos *UnidadeReguladoraAmbulatorial* e *UnidadeReguladoraDeInternacoes* podem ser trabalhados no SIGA Saúde através dos *menus* Configuração >> Configurações da CMC e Configurações >> Configurações da CIH, respectivamente. No SISREG esses conceitos podem ser verificados em Cadastro Geral >> Unidade.

Quadro 36 - Análise da QC-1.28 e 1.29

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	NÃO	Desenvolver algum mecanismo de interoperabilidade e tornar a ferramenta multimunicípio, ou seja, permitir que o sistema atenda a mais de um município ao mesmo tempo em uma única instância de regulação.	Não possui nível hierárquico multimunicípio para a mesma instância de regulação, ou seja, para cada município tem que ser instalada uma versão do sistema (servidor).
SISREG III	NÃO	Tornar a ferramenta mais aderente ao processo de regionalização da saúde	Cada município, quando resolve utilizar essa solução, solicita ao DATASUS um acesso ao sistema, pois o mesmo não possui instalação, nem gestão local. Não é possível através SISREG III gerir solicitações em níveis hierárquicos diferentes de regulação, como do município para uma regional de saúde e desta para o estado, necessitando de transcrição das solicitações para instâncias diferentes.

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.30 – O que se entende por Mapa de Leitos?

O mapa de leitos é importante para os médicos reguladores por mostrar a situação dos leitos nos hospitais prestadores de serviço e regulados pela Central de Regulação de Internação (Hospitalar), indicando a condição de cada leito (disponível, ocupado ou impedido de funcionar por motivo justificado). As informações sobre a quantidade e especialidade dos leitos provêm das informações obtidas através do CNES. Na ontologia, o mapa de leitos está caracterizado pela classe *MapaDeLeitos* a qual possui relação com a classe *Leito*, fazendo o controle pela subtração dos leitos disponíveis pelos ocupados através da relação *temQuantidadeDeLeitos* que representa a quantidade de leitos por especialidade.

O *MapaDeLeitos* pode ser observado no SIGA Saúde através do *menu* Regulação >> Internação >> Relatórios >> Mapa de Leitos. No SISREG esse conceito pode ser verificado através do *menu* Consulta HOSP >> Mapa de Leitos.

Quadro 37 - Análise da QC-1.30

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.31 – O que se entende por solicitação de internação?
- QC 1.32 – O que se entende por autorização e agendamento de internação?

A solicitação de internação é o mecanismo pelo qual unidades solicitantes, como hospitais, UPA's (Unidades de Pronto Atendimento) e unidades básicas de saúde solicitam procedimentos de urgência e emergência ou eletivos para pacientes. Essas solicitações são submetidas a Central de Regulação de Internações e um médico regulador avalia cada uma dessas solicitações, verificando as condições clínicas e de hipótese diagnóstica de cada paciente, encaminhando-o diretamente para o atendimento nos casos de urgência e emergência ou agendando para procedimentos eletivos. A ontologia representa a solicitação, autorização e o agendamento de leitos (procedimentos hospitalares) através das classes *Solicitacao*, *Avaliacao*, *AgendamentoInternacao e Escala*, e suas relações *fazSolicitacao*, *fazAvaliacao e fazAgendamento*, respectivamente.

Os conceitos *Solicitacao*, *Avaliação* e *AgendamentoInternacao* podem ser observados no SIGA Saúde através do *menu* Regulação >> Internação >> Solicitação >> Autorizar. No SISREG esses conceitos podem ser verificados em Solicitar >> Internação e Autorizar >> Internação.

Quadro 38 - Análise da QC-1.31 e 1.32

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM (com restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	Desenvolver algum mecanismo de interoperabilidade	O processo de regulação apresenta problema semelhante ao que foi abordado na QC 1.25, quando se trata de solicitações encaminhadas para outros municípios com sistemas diferentes ou que não acessam a mesma instância do software.
SISREG III	SIM (com restrições: são fatores que podem causar algum tipo de problema ao processo)	Desenvolver algum mecanismo de interoperabilidade	O processo de regulação apresenta problema semelhante ao que foi abordado na QC 1.25, quando se trata de solicitações encaminhadas para outros municípios com sistemas diferentes ou que não acessam a mesma instância do software.

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.33 – O que se entende por escala de leitos?
- QC 1.34 – O que se entende sobre impedimento de escala?
- QC 1.35 – Quais são as especialidades clínicas dos leitos?
- QC 1.36 – Quais são os tipos de leitos preconizados pelo SUS?

A escala de leitos é o instrumento pelo qual é possível organizar, disponibilizar e agendar procedimentos que necessitam de leitos para sua realização. Para a organização das escalas é necessário que os leitos estejam cadastrados e vinculados aos estabelecimentos de

saúde, com indicativo de tipo e especialidade. O mecanismo de impedimento, assim como nas agendas de profissionais e equipamentos, serve como apoio ao processo de gestão das vagas, mediante sua liberação ou bloqueio. Quanto aos tipos de leitos, eles podem ser clínicos ou cirúrgicos, conforme sua especialidade (vide resposta da QC 1.36, Quadro 10). A ontologia representa a escala de leitos através da classe *Escala*, que possui relacionamentos com a subclasse *GradeDeEscala*. Já a representação do impedimento pode ser observada através da classe *Impedimento*, que é a mesma utilizada pela classe *Agenda*, através da relação *podeTerImpedimento*.

Os conceitos *Escala*, *GradeDeEscala* e *Impedimento* podem ser observados no SIGA Saúde através do menu Regulação >> Internação >> Escalas (Eletivas) >> Incluir, Autorizar e Manter. No SISREG esses conceitos podem ser verificados em Cadastro >> Escalas.

Quadro 39 - Análise da QC-1.33, 1.34, 1.35 e 1.36

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.37 – O que se entende por registro de internação?
- QC 1.38 – O que se entende por alta de internação?

O processo de registro de internação é o ato realizado pelo estabelecimento de saúde executante indicando a Central de Regulação de Internação que o leito foi ocupado conforme o encaminhamento realizado pelo médico regulador. Esse mecanismo permite verificar, conjuntamente com a alta de internação, a disponibilidade do leito, que deverá ser demonstrado pelo Mapa de Leitos. A ontologia representa o registro e alta de internação através da classe *Internacao*, que se relaciona com a classe *SolicitacaoDeInternacao* através da relação *temSolicitacaoDeInternacao*.

O conceito *Internacao* pode ser verificado no SIGA Saúde através do menu Regulação >> Regulador CIH >> Registrar Internação. No SISREG esse conceito pode ser verificado em Cadastro >> Prontuários a Receber.

Quadro 40 - Análise da QC-1.37 e 1.38

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

- QC 1.39 - O que se entende por Central de Regulação de Internação?

Setor responsável pela regulação dos leitos hospitalares dos estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS, próprios, contratados ou conveniados. Na ontologia, as Centrais de Regulação de Internações e Ambulatorial estão vinculadas ao complexo regulador como subclasse do conceito de *EstabelecimentodeSaude*, herdando suas características e propriedades.

O conceito *CentralDeRegulacaoDeInternacao* pode ser verificado no SIGA Saúde através do *menu* Configuração >> Configuração da CIH >> Cadastrar ou Manter. No SISREG esse conceito pode ser verificado em Cadastro >> Unidades.

Quadro 41 - Análise da QC-1.39

Sistema Analisado	Atendimento	Ações Necessárias	Observação
SIGA Saúde	SIM	-	-
SISREG III	SIM	-	-

Fonte: Autor da dissertação.

No processo de análise das Questões de Competência em relação aos sistemas de regulação SIGA Saúde e SISREG III, foi verificado que os mesmos possuem boa aderência em relação à ontologia, possuindo ambos uma cobertura de 97,43%. Entretanto, se observarmos que para algumas das QC existem restrições em seu atendimento, as quais foram sinalizadas na coluna *Atendimento* como (*SIM (com restrições)*), verifica-se que essa cobertura poderia diminuir caso esses itens fossem considerados como NÃO atendidos, o que representaria uma cobertura de 66,66% para o SIGA Saúde e 84% para o SISREG III. Assim, tornando-se importante o detalhamento dessas restrições, já que elas podem implicar em problemas para o funcionamento adequado do fluxo regulatório, conforme pode ser observado a seguir:

- a) O SIGA Saúde não possui integração em nenhum nível com o CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde e Profissionais), implicando na duplicidade de dados dos estabelecimentos e de profissionais, o que pode causar divergências sobre a capacidade instalada das unidades. Através da ontologia foi possível observar que esses dados são fundamentais para compor agendas, solicitações, autorizações e encaminhamentos dentro do processo regulatório;
- b) O SIGA Saúde possui integração parcial (apenas para importação dos dados, não atualiza nem insere) com o barramento do Cartão Nacional de Saúde (CNS), implicando na utilização de um sistema paralelo, o CADSUS (DATASUS). Através

da ontologia observou-se que os dados do paciente são requeridos em todos os níveis do atendimento, tornando-se imprescindível. Se esses dados não estiverem corretos isso pode implicar em vários problemas, incluído na glosa de procedimentos no faturamento do estabelecimento;

- c) O SISREG III e o SIGA Saúde não possuem nenhum mecanismo de integração (interoperabilidade) com outros sistemas de regulação, tão pouco entre eles, ou seja, se ou utiliza a mesma instância (servidor e base) do sistema ou não se compartilha dados inerentes ao fluxo regulatório, e que são de extrema importância para o processo, incluindo o controle financeiro dos recursos pactuados.

É importante salientar que ambos os sistemas avaliados, o SIGA Saúde e o SISREG III, possuem a mesma base de construção, que são os sistemas oficiais do Ministério da Saúde da Saúde, e ainda assim possuem divergência e problemas que precisam ser tratados em relação à complexidade que envolve todo fluxo regulatório. Sendo assim, seria interessante também avaliar outros sistemas de regulação para identificar seus níveis de aderência com a ontologia construída.

7.7.3 Validação da ontologia através de consultas SPARQL

Tendo em vista ainda outros mecanismos de validação como forma de garantir a qualidade da ontologia construída, a metodologia proposta por este trabalho incluiu a execução de consultas SPARQL, que é uma linguagem para consultas RDF (*Resource Description Framework*) para banco de dados e arquivos RDF, que permitem recuperar e manipular dados nesse formato. O SPARQL proporciona um conjunto completo de operações de consulta e análise que permitem avaliações sobre as classes, subclasses e relações da ontologia construída.

A utilização do SPARQL para validar a ontologia ocorreu mediante a utilização do *plug-in* SPARQL na ferramenta *Protégé*, onde foram executadas consultas para verificação e validação da ONTOREGULA-SUS, conforme pode ser observada na Figura 14.

Figura 14 - Exemplo de consulta utilizando SPARQL

The screenshot shows a SPARQL query editor with the following query:

```

SPARQL query:
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT ?object ?subject
WHERE { ?subject rdfs:domain ?EstabelecimentoDeSaude }
order by ?object

```

The results table shows the following properties under the 'subject' column:

object	subject
	temLeitoImpedido
	temQuantidadeDeDiasParaBloqueio
	temProfissional
	temPeriodoDeLiberacaoDeVaga
	temCNPJ
	temMunicipio
	temSituacaoDaEscala
	controlaMapaDeLeitos
	temQuantidadeDeAtendimento
	temNiveldeHierarquia
	fazEncaixeRegulado
	temCodigoCBO
	temLateralidade
	temLogradouro
	temCodigoDeClassificacao

At the bottom of the editor, there is an 'Execute' button and a checkbox for 'Show Inferences' which is checked.

Fonte: Autor da dissertação.

A Figura 14 apresenta, por exemplo, uma consulta de todas as propriedades que compõem o conceito *EstabelecimentoDeSaúde*, representando sua capacidade instalada de funcionamento e suas funções dentro do fluxo regulatório. As consultas SPARQL realizadas para validação das Questões de Competência da ontologia podem ser observadas no Quadro 41 e por completo no Apêndice Q.

Quadro 42 - Consultas SPARQL

Questão de Competência	Consultas SPARQL
O que se entende por estabelecimento de saúde e qual sua importância para o processo regulatório?	<pre> select ?unidade ?leitos ?siasus ?equipamentos ?profissional where { ?unidade :temRazaoSocial ?Estabelecimento ; :temQuantidadeDeLeitosParaSUSPorTipo ?leitos ; :temNumeroSIASUS ?siasus ; :temEquipamento ?equipamentos ; :temProfissional ?profissional } </pre>
O que se entende por estabelecimento solicitante?	<pre> select ?unidadesolicitante ?solicitacao ?siasus ?profissional where { ?unidadesolicitante :temRazaoSocial ?UnidadeSolicitante ; :temCotaDeSolicitacao ?solicitacao ; :temNumeroSIASUS ?siasus ; :temProfissional ?profissional } </pre>
O que se entende por estabelecimento executante?	<pre> select ?unidadeexecutante ?siasus ?profissional where { </pre>

Questão de Competência	Consultas SPARQL
	<pre> ?unidadeexecutante :temRazaoSocial ?UnidadeExecutante ; :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?fpo ; :temNumeroSIASUS ?siasus ; :temProfissional ?profissional } </pre>

Fonte: Autor da Dissertação.

Assim, baseado nos mecanismos de validação utilizados neste trabalho, que inclui a experiência de validação de ontologias dos autores Silva (2008), Gruninger e Fox (1995), Reis (2015) e Oliveira (2014), pode-se considerar que a ontologia ONTOREGULA-SUS responde positivamente aos propósitos pré-determinados.

7.8 DOCUMENTAÇÃO

Conforme apresentado no Capítulo 5, a atividade de documentação deve ser observada em todas as fases do ciclo de vida da ontologia. Assim, todos os documentos gerados foram organizados, registrados e dispostos nos Apêndices. Essa etapa compreendeu a elaboração do Quadro 43, onde foram listados os artefatos produzidos em cada uma das fases do desenvolvimento, podendo ser observado na íntegra através do Apêndice O.

Quadro 43 - Produtos gerados

Produto	Fase de Origem
Modelo das fases do Processo de Desenvolvimento	Pré-desenvolvimento
Documento de Escalonamento das Atividades e Tarefas	Pré-desenvolvimento
Tabela de Produtos gerados	Pós-Desenvolvimento

Fonte: autor da dissertação.

A ontologia ONTOREGULA-SUS pode ser encontrada em <<http://xbrlframework.com/wiki>>. O uso da ontologia requer qualquer ferramenta que utilize linguagem OWL-DL.

7.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou a construção da ONTOREGULA-SUS proposta para a representação da base de conhecimento do domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS. O processo de construção seguiu um modelo próprio baseado nas melhores práticas (metodologias) avaliadas no Capítulo 4. Como forma de garantia de qualidade do processo, assim como em outros trabalhos, como Silva (2008), Oliveira (2014) e Reis (2015), foi adotada a norma IEEE-1074 (1997), que descreve um processo estruturado para o desenvolvimento de *software*, contemplando todas as fases do ciclo de vida, o que proporcionou ao desenvolvimento da ontologia um processo estruturado e metódico de desenvolvimento, já que advém da Engenharia de Software, que é considerada uma disciplina madura e que possui metodologias amplamente aceitas (FERNÁNDEZ, 1999, p.1).

A partir dessa definição, foram discutidas e apresentadas todas as fases inerentes ao desenvolvimento da ontologia, incluindo todos os artefatos gerados em cada uma delas. Após a implementação da ontologia, utilizou-se a *DL-Query* através da ferramenta *Protégé*, uma análise comparativa e consultas SPARQL para validação das Questões de Competência e verificação da aderência da ontologia ao domínio estudado. Os resultados obtidos demonstram que a ontologia responde rápida e eficientemente as questões impostas, corroborando sua validade.

8 CONCLUSÃO

Esse trabalho trouxe à tona a temática sobre a operacionalização das Centrais de Regulação em estados e municípios brasileiros. Nesse contexto foram abordados os problemas enfrentados pelos profissionais de saúde na compreensão de todos os aspectos envolvidos no fluxo regulatório e no acompanhamento da troca de informações entre municípios e estados, mediante a pactuação realizada (PPI) - que é parte essencial no controle do acesso de pacientes e dos recursos financeiros alocados para execução dos serviços.

Inicialmente, um dos objetivos desse trabalho foi realizar uma pesquisa para identificar trabalhos que realizassem o mapeamento semântico do domínio da regulação ambulatorial e de internação do SUS mediante a necessidade de representação do conhecimento e sua uniformização semântica. Mas, a busca verificou que não existiam abordagens nesta área, entretanto, apontou para o uso de ontologias em trabalhos científicos como base para a integração de sistemas e padronização semântica, o que direcionou e embasou a construção da ONTOREGULA-SUS como solução para o problema identificado.

Outro objetivo alcançado neste trabalho foi à busca e, conseqüentemente, a escolha de uma metodologia para a elaboração de ontologias que fosse a mais adequada ao cenário para o qual foi proposta a construção da ONTOREGULA-SUS. Em atendimento a essa necessidade, foi realizado um processo de levantamento, avaliação e escolha da metodologia que culminou na definição de um processo próprio, baseado nas melhores práticas de engenharia de ontologias, propondo três etapas de avaliação: a utilização de *DL-Query*; uma análise comparativa entre a ontologia e dois dos principais sistemas de regulação utilizados atualmente no Brasil; e consultas via SPARQL para validação dos objetos e seus relacionamentos.

Por fim, a partir das avaliações realizadas, dentre elas a análise dos sistemas de regulação SISREG III e SIGA Saúde, pela ONTOREGULA-SUS, permitiu identificar que municípios e estados, apesar da necessidade constante de interoperar informações inerentes ao fluxo regulatório, não possuem, em qualquer nível, nenhum mecanismo para realizá-lo, o que terminar acarretando em prejuízos financeiros e de atendimento a população.

8.1 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

A principal contribuição deste trabalho, que também foi seu objetivo geral, foi alcançado com a geração da ontologia para o domínio da regulação ambulatorial e de internações do SUS e sua capacidade de propiciar que sistemas de regulação, seja do Ministério da Saúde ou de terceiros, tenham um maior nível de interoperabilidade através da uniformidade semântica propiciada, excetuando-se aquelas informações obrigatórias dos sistemas do DATASUS, como o CNES e CNS, que dependem de interoperabilidade com o Ministério, os quais ainda não existem ou não funcionam em sua plenitude.

Outra contribuição importante deste trabalho foi a criação de uma nova abordagem metodológica para a construção de ontologias a partir da revisão da literatura e avaliação das principais metodologias utilizadas atualmente. A avaliação realizada permitiu concluir que não existe um consenso quanto a uma metodologia padrão, podendo variar em função das especificidades de cada situação. Dessa forma, mediante a necessidade deste trabalho, foi proposta uma nova abordagem a partir das melhores práticas identificadas na revisão da literatura realizada no Capítulo 4, o que proporcionou maior eficácia ao processo de desenvolvimento da ONTOREGULA-SUS. A definição da nova proposta metodológica, assim como em outras metodologias, incorporou as fases do ciclo de vida advindas da norma IEEE 1074 como padrão para o desenvolvimento de ontologias. Entretanto, diferentemente de Silva (2008) e Boanza (2010), consideradas metodologias ou abordagens completas em relação às demais, conforme a avaliação realizada na Seção 4.3, este trabalho propõe a agregação do uso de ferramentas de lógica descritiva para geração de regras e axiomas em linguagem formal e diferentes mecanismos de validação para avaliação da ontologia, proporcionando maior aderência da ontologia ao domínio estudado e qualidade ao processo de desenvolvimento.

8.2 PUBLICAÇÕES

Durante o desenvolvimento deste trabalho alguns artigos foram publicados, são eles:

- Artigo publicado na *Revista de Sistemas e Computação-RSC*, 2015: XBRL APLICADA AO PROCESSO DE AUDITORIA CONTÍNUA NAS CONTAS MÉDICAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS). Este artigo apresenta a necessidade recorrente que municípios e estados tem de intercambiar e auditar

informações na área de saúde, principalmente aquelas decorrentes das contas médicas oriundas do fluxo regulatório;

- Artigo publicado na 14th CONTECSI, 2017: ONTOREGULA-SUS: Ontologia da Regulação Ambulatorial e de Internações do SUS. Este artigo apresenta a construção da ontologia sobre o domínio da regulação ambulatorial e de internações do Sistema Único de Saúde.
- Artigo publicado na 14th CONTECSI, 2017: Metodologias para a Construção de Ontologias: Uma Revisão Sistemática da Literatura.

8.3 TRABALHOS FUTUROS

A partir das observações e constatações verificadas por este trabalho, foi possível identificar que a falta de interoperabilidade entre os sistemas de regulação ambulatorial e de leitos no SUS é uma questão crucial a ser resolvida, principalmente pela falta de controle proporcionada sobre os recursos financeiros pactuados entre os estados e municípios (PPI). Assim, com base na ONTOREGULA-SUS, pretende-se avaliar e construir uma taxonomia XBRL (*eXtensible Business Reporting Language*), que é uma tecnologia utilizada mundialmente para o intercâmbio de informações financeiras, mas que pode ser estendida para contemplar as necessidades do SUS, conforme pode ser observado no trabalho de Santos et. al. (2013), como solução plausível para as questões de interoperabilidade e publicação de informações. A partir do desenvolvimento e testes da tecnologia XBRL no processo de interoperabilidade, é proposto ainda, como continuidade deste trabalho, a utilização da XBRL como meio padronizado para o desenvolvimento de um mecanismo de auditoria contínua para que seja possível a identificação de inconsistências e inconformidades nas contas médicas e no fluxo regulatório municipal, permitindo um maior controle sobre os recursos e serviços disponibilizados.

REFERENCIAS

ALMEIDA, M. B. *Um modelo baseado em ontologias para a representação da memória*. 2006. 345 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós- Graduação em Ciência da Informação, Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362006000300013&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 set.2014.

ALMEIDA, M. B.; BAX, M. P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 32, n. 3, p. 7-20, set./dez. 2003.

BAONZA, M. C. *NeOn methodology for building ontology networks: specification, scheduling and reuse*. 2010. Tese (Doutorado)-Faculdade de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. 2010. Disponível em: <http://oa.upm.es/3879/2/MARIA_DEL_CARMEN_SUAREZ_DE_FIGUEROA_BAONZA.pdf>. Acesso em: 11 set. 2016.

BERNARAS, A; LARESGOITI, I; CORERA, J. Building and Reusing Ontologies for Electrical Newwork Applications. In: EUROPEAN CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ECAI/96. 1996. *Proceedings...* 1996. p. 298-302.

BORTOLETO, S. *Metodologia para construção de modelos conceituais para aplicação multirrelacional com auxílio de ontologia*. 2010. Tese (Doutorado)- COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

BREITMAN, KARIN. *Web Semântica: a internet do futuro*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BUENO T. C. D et al. Knowledge Engineering Suite: a Tool to Create Ontologies for Automatic Knowledge Representation in Knowledge-based Systems. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON NATURAL LANGUAGE UNDERSTANDING AND COGNITIVE SCIENCE (NLUCS-2005) in ICEIS, 2., INTERNATIONAL CONFERENCE. INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 7., 2005, Miami. *Proceedings...* 2005.

CARVALHO, G.I.; SANTOS, L. *Sistema Único de Saúde*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1995.

CHAUÍ, M. *Convite à Filosofia*. 13. ed. São Paulo: Ática, 2003.

CORAZZON, R. What is Ontology? Definitions by leading philosophes. In: *Ontology. A Resource Guide for Philosophers*. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652008000300005>. Acesso em: 15 ago.2016.

CHANDRASEKARAN, B.; JOHNSON, T. R.; BENJAMINS, V. R. Ontologies: whats are they? Why do we need then?. *IEEE Intelligent Systems, Washington*, v. 14, n.1, p. 20-26, jan/fev. 1999.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE (CONASS). Financiamento da Saúde. *Para Entender a Gestão do SUS*, v. 2, 2008. Disponível em: <http://www.conass.org.br/colecao2011/livro_2.pdf> Acesso em: 1 jun.2016.

DALHBERG, I. Teoria do conceito. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v.7, n.2, 1978. p.101-107.

DATASUS. *DATASUS Trajetória 1991-2002*. Estatística e Informação em Saúde, Brasília DF, 2002. (Série G).

DIAS, T. F. DE F. *Método para mapeamento entre terminologias em saúde, visando a interoperabilidade entre sistemas de informação*. São Paulo: USP, 2014.

DOGAN, G.; ISLAMAJ, R. *Importing relational databases into the semantic web*. 2002. Disponível em: <http://www.mindswap.org/webai/2002/fall/Importing_20_20Databases_20into_20the_20Semantic_20Web.html>. Acesso em: 15 jul. 2016.

FARINELLE, F.; ALMEIDA, M. B. Interoperabilidade semântica em sistemas de informação de saúde por meio de ontologias formais e informais: um estudo da norma OpenEHR. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL ACESSO ABERTO, PRESERVAÇÃO DIGITAL, INTEROPERABILIDADE, VISIBILIDADE E DADOS CIENTÍFICOS, 2014. *Anais...* 2014.

FARINELLI, F.; ALMEIDA, M.B. (2013). Interoperabilidade semântica em sistemas de informação de saúde por meio de ontologias formais e informais: um estudo da norma Openehr. In: CONFERÊNCIA BIREDIAL ISTECC 2014 – ACESSO ABERTO, PRESERVAÇÃO DIGITAL, INTEROPERABILIDADE, VISIBILIDADE E DADOS CIENTÍFICOS. 2014. *Anais...* 2014.

FALBO, R. A. SABiO: Systematic Approach for Building Ontologie. In: FOIS'2014, Rio de Janeiro, Brazil, 2014. *Anais...* 2014. Disponível em: <ceur-ws.org/Vol-1301/ontocomodise2014_2.pdf> Acesso em: 25 jul.2016.

FERNÁNDEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, O.; JURISTO, H. *Methontology: from ontological art towards ontological engineering*. Madri: Laboratorio de Inteligencia Artificial, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, 1997. Disponível em: <[http://oa.upm.es/5484/1/METHONTOLOGY .pdf](http://oa.upm.es/5484/1/METHONTOLOGY.pdf)>. Acesso em: 15 ago.2016

FERNÁNDEZ, M. *Overview of methodologies for building ontologies*. Madri: Laboratorio de Inteligencia Artificial, Facultad de Informática - Universidad Politécnica de Madrid, 1999. Disponível em: <http://oa.upm.es/5480/1/Overview_Of_Methodologies.pdf> Acesso em: 15 ago.2016

FERNÁNDEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A., CORCHO, O. Methodologies and methods for building ontologies. In: GOMEZ-PEREZ, A.; FERNANDEZ- LOPES, M. ; CORCHO, O. *Ontological engineering*. London: Springer, 2004, p. 107-153.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. *Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

FUJITA, M. S. A identificação de conceito no processo de análise de assunto para indexação. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 1, n.1, p. 60-90, jul./dez. 2003.

GAETE, R. A. C. *Modelo de interoperabilidade semântica aplicado ao domínio da saúde: um estudo de caso na vigilância alimentar e nutricional*. Brasília: Universidade de Brasília, 2012.

GOMES, H.E. *et al. Manual de Elaboração de Tesouros Monolíngues*. Brasília: CNPq/PNBU, 1990. 78p. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002423.pdf>>. Acesso em: 20 mar.2016.

GOMES, N. B. P.; CESAR, A.; SILVA, P. C. DA.; XBRL aplicada ao processo de auditoria contínua nas contas médicas do Sistema Único de Saúde (SUS). *Revista de Sistemas e Computação*, Salvador, v. 5, n. 2, p. 157-163, jul./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.unifacs.br/index.php/rsc/issue/view/230>>. Acesso em: 13 out.2016.

GUARINO, N. *Formal ontology in information systems*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FORMAL ONTOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS, 1, 1998, Trento. *Anais...* Amsterdam: IOS Press, 1998. p. 3-15.

GUARINO, N.; WELTY, C. *Ontological Analysis of Taxonomic Relationships*. 2000. Disponível em: <<http://citeseer.psu.edu/guarino00ontological.html>>. Acesso em: 12 set.2016.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNÁNDEZ, M.; VICENTE, A. J. Towards a Method to Conceptualize Domain Ontologies. In: ECAI - WORKSHOP ENGINEERING ONTOLOGICAL. 1996, Budapest. *Anais...* Budapest, 1996.

GRUBER, T. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. *International Journal Human-Computer Studies*. Palo Alto, v. 43, n. 5, p.907-928, nov. 1995. Disponível em: <<http://tomgruber.org/writing/onto-design.htm>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

GUBIANE, J. S.; ROCHA, R. P. D.; CORDEIRO, M. Interoperabilidade Semântica do Prontuário Eletrônico do Paciente. In: SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA DA REGIÃO CENTRO / RS, 1., 2003. *Anais...* 2003.

GRUNINGER, M.; FOX, M. S. *Methodology for the design and evaluation of ontologies*. Department of Industrial Engineering, M5S 1A4. Toronto: University Of Toronto, 1995.

GRUNINGER, M.; FOX, M. S. J. *The logic of enterprise modeling: re-engineering the Enterprise*. London, England: Chapman & Hall, 1996. p. 83-98.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNÁNDEZ- LÓPES, M.; CORCHO, O. *Ontological engineering: with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic web*. Londres: Springer-Verlag London, 2004. 404 p.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNÁNDEZ, M.; VICENTE, A. J. Towards a Method to Conceptualize Domain Ontologies. In: ECAI - WORKSHOP ENGINEERING ONTOLOGICAL. 1996. *Anais...* Budapest, 1996.

GONÇALVES, Julia Aparecida; SOUZA, Renato Rocha. *Relações e conceitos em ontologias: teorias de Farradane e Dahlberg*. 2010. Disponível em: <<http://www.uff.br/ontologia/artigos/15.pdf>> Acesso em: 19 jun. 2016.

HOLANDA, Adriano de Jesus. *Proposta de uma arquitetura interoperável para um sistema de informação em saúde*. 2005. Tese (Doutorado em Física Aplicada à Medicina e Biologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005. doi:10.11606/T.59.2005.tde-22052007-102053. Acesso em: 19 jun. 2016.

IEEE - INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. INC, 1074-1997. *IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes*. Disponível em: <http://arantxa.ii.uam.es/~sacuna/is1/normas/IEEE_Std_1074_1997.pdf>. Acesso em: 22 jul.2016.

JABREF. *Open Source Bibliography Reference Manager*. 2009. Disponível em: <<http://jabref.sourceforge.net/download.php>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

JONES, D.; BENCH-CAPON, T.; VISSER, P. *Methodologies for ontology development*. 1998. Disponível em: <<http://cweb.inria.fr/Resources/ONTOLOGIES/methodo-for-ontodev.pdf>> Acesso em: 20 jun.2016.

JORGE, M. A. *Ontologias no suporte a portais semânticos*. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, UFMG, Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <http://dspace.lcc.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/VALA6KFNS2/1/mestrado___marcelo_alvim_jorge.pdf>. Acesso em: 20 jun.2016.

LENAT, D., GUHA, R. *Building large knowledge based systems: representation and Inference in the Cyc Project*. 1990. Disponível em: <http://www.jimdavies.org/summaries/lenat1990-1.html>> Acesso em: 15 jul. 2016.

LOPEZ, M. Fernandez. Overview of methodologies for building ontologies. In: OF THE IJCAI-99 WORKSHOP ON ONTOLOGIES AND PROBLEM-SOLVING METHODS (KRR5). 1999.Seattle. *Proceedings...* 1999. p. 4.1-4.13.

LOPES, P. J. P. *Service composition for biomedical applications*. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2013.

MAFRA, S., TRAVASSOS, G. *Primary and secondary studies supporting the search for evidence in software engineering*. Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. *Metodologia científica: ciência e conhecimento científico*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDONÇA, F. M. *Ontologia de aplicação no domínio de mortalidade: uma ferramenta de apoio para o preenchimento da Declaração de Óbitos*. 2009. Disponível em: <livros01.livrosgratis.com.br/cp119185.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

MIRANDA, N. J. DE O. *Estudo da padronização visando à interoperabilidade: o caso das organizações de saúde na cidade de Marília*. Marília, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Diretrizes para a Implantação de Complexos Reguladores. Pacto pela Saúde*. 2006. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/17745044-Diretrizes-para-a-implantacao-de-complexos-reguladores.html>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

MORAES, E. C.; GARCIA V. C.; MEIRA S. L. R. ONTOPHC: uma abordagem semântica para representação do conhecimento aplicado ao Programa Brasileiro de Saúde na Família. *EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas*, 2011.

NASCIMENTO, R. A recuperação da Informação Baseada em Ontologias e no Perfil do Usuário. *Revista do Centro Universitário Planalto do Distrito Federal. Revista do Centro Universitário Planalto do Distrito Federal – UNIPLAN*, v.4, n. 2, 2007.

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*. Knowledge Systems Laboratory - STANFORD UNIVERSITY, 2001. Disponível em: <http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology_101.pdf>. Acesso em: 30/08/2016.

OLIVEIRA, M. M. *Processo de Construção da Ontologia de Registros Acadêmicos do Modelo Educacional Brasileiro – ONTO-RA*. 2014. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação. Universidade Salvador UNIFACS – Salvador, 2014.

PAIM, J. S. *O que é o SUS*. Rio de Janeiro – RJ: FIOCRUZ, 2009.

PEREIRA, L. et al. Ontologia de Domínio de Doação de Órgãos e Tecidos para apoio a Integração Semântica de Sistemas. In: CONFERENCIA IBEROAMERICANA EN SOFTWARE ENGINEERING - CibSE, 17., 2015. *Procd....* 2015.

PESSANHA, C. P.; BAX M. P. *Implementando o prontuário eletrônico openehr em sistemas gestores de conteúdo: uma aproximação*. [S.l.]: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação e Biblioteconomia, 2015.

PIRES, D. F.; RUIZ, E. E. S. Interoperabilidade terminológica em sistemas de informação em saúde: problemas e soluções com a UMLS. *Jornal Health Inform.* 2010 Abril-Junho.

RANGANATHAN, S. R. *Prolegomena to Library classification*. New York: Asia Publishing House. 1967. 640 p.

RAUTENBERG, S. et al. Ferramenta ontoKEM: uma contribuição à Ciência da Informação para o desenvolvimento de ontologias. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 239-258, jan./abr. 2010.

REED, S.L.; LENAT, D.B. Mapping ontologies into Cyc. In: AMERICAN ASSOCIATION FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *Technical Report WS-02-11*. 2002. Disponível em: <<http://www.aaai.org/Papers/Workshops/2002/WS-02-11/WS02-11-010.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2016.

REIS, T. B. *Ontologia ISE/GRI: Integração do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e a Global Reporting Initiative (GRI)*. 2015. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Sistemas e Computação. Universidade Salvador UNIFACS – Salvador, 2015.

REIS, T. B.; SILVA, P. C. da. *Ontology for Concepts Integration of Corporate Sustainability Index (ISE) and G4 Guidelines of Global Reporting*. IN: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WWW/INTERNET 2015, 14., 2015, Maynooth. *Procd...* 2015.

RODRIGUES, J. F. C. *Aplicação sobre dados da política nacional de cirurgias eletivas do Ministério da Saúde em bases relacionais no contexto das ontologias e web semantic*. ARCA. 2009. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/cvsp/resource/pt/lil-557787>>. Acesso em: 26 jul. 2016.

RUIZ, E. J.; BERLANGA, R. *A view-based methodology for collaborative ontology engineering: an approach for complex applications (VIMethCOE)*. In: ENABLING TECHNOLOGIES: INFRASTRUCTURE FOR COLLABORATIVE ENTERPRISES, 2006. WETICE'06, 15., . IEEE INTERNATIONAL WORKSHOPS on. IEEE, *Procd...* 2006. p. 376-81.

SARAIVA, F.; PESTANA, M.; FERNANDES S. *Pacto pela Saúde*. 2006. Disponível em <www.enf.ufmg.com.br>. Acesso em: 25 mar.2016.

SANTOS, A, DE A. et al. *Linguagem XBRL: um estudo de caso de definição de taxonomia e implementação de software para transferência de dados de procedimentos médicos do hospital das clínicas da UFPE para o SUS*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT – CONTECSI, 10., 2013, São Paulo. *Anais...* 2013.

SILVA, D. L, (2008). *Uma proposta metodológica para construção de ontologias: uma perspectiva interdisciplinar entre as ciências da informação e da computação*. 2008. Dissertação (Mestrado)- Programa de pós-graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SILVA, P. C., OLIVEIRA, M. *Assesment of Methodologies for the Construction of the Ontology for Brazilian Academic Records*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE WWW.INTERNET, 13., 2014. Porto. *Anais...* Porto: IADIS, 2014.

SIMON, J.; SMITH, B. *Using Philosophy to Improve the Coherence and Interoperability of Applications Ontologies: A Field Report on the Collaboration of IFOMIS and L&C*, 2004. Disponível na Internet em: <<http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-112/Simon.pdf>>. Acesso em: 15/07/2016.

SOARES, D. DE S. *Interoperabilidade entre sistemas de informação na Administração Pública*. Minho: Universidade do Minho. 2010. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10539>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

SCHREIBER, G; WIELINGA, B; JANSWEIJER, W. *The Kactus View on the ‘O’ Word*. In: WORKSHOP ON BASIC ONTOLOGICAL ISSUES IN KNOWLEDGE

SHARING/IJCAI95, 1995, Montreal, Canadá. *Procd...* 1995. Disponível em: <<http://www.cs.vu.nl/~guus/papers/Screider95a.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

SURE, Y.; STAAB, S.; STUDER, R. Methodology for Development and Employment of Ontology based Knowledge Management Applications. *ACM SIGMOD Record*, n. 31, v. 4 p. 18-23, 2002. Disponível em: <<http://www.sigmod.org/publications/sigmod-record/0212/SPECIAL/3.Sure.pdf>>. Acesso em: 20/08/2016.

SUAREZ-FIGUEROA, M. C. *NeOn Methodology for Building Ontology Networks: Specification, Scheduling and Reuse*. 2010. Disponível em <<http://oa.upm.es/3879/>>. Acesso em 18/07/2010.

SUGUMARAN, V.; Storey, V. C. *Ontologies for conceptual modeling: their creation, use, and management*. Data & knowledge engineering. 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169023X02000484>>. Acesso em: 20 ago.2016.

TRAJANO, M. *Estudo do processo de apropriação da ontologia pela Ciência da Informação no Brasil*. 2014. 270 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2014.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. Ontologies: principles, methods and applications. *Knowledge Engineering Review*, Edinburgh, v. 11, n. 2, 1996. Disponível em: <<http://www.upv.es/sma/teoria/sma/onto/96-ker-intro-ontologies.pdf>>. Acesso em: 14 ago.2016.

APÊNDICE A

Quadro 44: Escalonamento das fases do ciclo de vida da ontologia

ATIVIDADES E TAREFAS DO CLICLO DE VIDA DA ONTOREGULA-SUS		
FASE 1: GERENCIAMENTO DO PREJETO		
ATIVIDADE 1: DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DO CICLO DE VIDA DA ONTOLOGIA		
TAREFA 1: ADOÇÃO DO CICLO DE VIDA BASEADO NA EVOLUÇÃO DE PROTÓTIPOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/5/2016	2/5/2016	Baseado na proposta de Silva (2008)
ATIVIDADE 2: PLANEJAMENTO DO PROJETO		
TAREFA 1: PLANEJAMENTO DAS FASES DO CICLO DE VIDA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
3/5/2016	6/5/2016	Análise dos resultados obtidos no levantamento realizado através da pesquisa sobre metodologias de construção de ontologias (Capítulo 4)
TAREFA 2: DEFINIÇÃO DO PADRÃO DE QUALIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
7/6/2016	7/6/2016	IEEE-1074 (1997)
TAREFA 3: ESCALONAMENTO DAS ATIVIDADES E TAREFAS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
8/6/2016	10/6/2016	Propostas metodológicas <i>Methontology</i> (Fernández <i>et al.</i> , 1997) e Silva (2008)
FASE 2: PRÉ-DESENVOLVIMENTO		
ATIVIDADE 1: ESTUDO DE VIABILIDADE		
TAREFA 1: BUSCA PELO ENTENDIMENTO DO DOMÍNIO		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
11/6/2016	20/6/2016	Proposta de Gruninger e Fox (1995) e NeOn (Baonza 2010)
TAREFA 2: ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS-PROBLEMA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
21/6/2016	26/6/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 3: SELEÇÃO DE REQUISITOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO DOMÍNIO		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
28/6/2016	30/6/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
FASE 3: ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS		
ATIVIDADE 1: IDENTIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DE COMPETÊNCIA		
TAREFA 1: ANÁLISE DOS CENÁRIOS-PROBLEMA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/7/2016	10/7/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 2: IDENTIFICAR E RESPONDER AS QUESTÕES DE COMPETÊNCIA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO

11/7/2016	20/7/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
ATIVIDADE 2: DEFINIR ESCOPO DA ONTOLOGIA		
TAREFA 1: CONSTRUIR DOCUMENTO DE ESCOPO DA ONTOLOGIA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
21/7/2016	25/7/2016	Proposta metodológica de <i>Enterprise</i> (Uschold; Gruninger, 1996) e Silva (2008)
FASE 3: MODELAGEM CONCEITUAL		
ATIVIDADE 1: CONTEXTUALIZAÇÃO DA ONTOLOGIA		
TAREFA 1: IDENTIFICAÇÃO DOS TERMOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/8/2016	5/8/2016	Proposta metodológica de Silva (2008) e Norma ANSI/NISO z.39.19-2005
TAREFA 2: DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
6/8/2016	13/8/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 3: AGRUPAMENTOS DOS TERMOS EM CATEGORIAS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
14/8/2016	18/8/2016	Propostas metodológicas de Silva (2008), <i>Enterprise</i> (Uschold; Gruninger, 1996) e Dalhberg (1978)
TAREFA 4: CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA TAXIONÔMICA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
19/8/2016	30/8/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 5: CONSTRUÇÃO DO DICIONÁRIO DE CONCEITOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/9/2016	5/9/2016	Proposta metodológica de Silva (2008) e Teoria do Conceito (Dalhberg, 1978)
TAREFA 6: DEFINIÇÃO DE RELAÇÕES BINÁRIAS, DE ATRIBUTOS DE INSTÂNCIA, DE ATRIBUTOS DE CLASSE E DE CONSTANTES		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
6/9/2016	12/9/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 7: DEFINIÇÃO DE INSTÂNCIAS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
13/9/2016	16/9/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
FASE 4: FORMALIZAÇÃO		
ATIVIDADE 1: FORMALIZAÇÃO DOS AXIOMAS E REGRAS		
TAREFA 1: DEFINIÇÃO DOS AXIOMAS E DAS REGRAS EM LINGUAGEM NATURAL		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
17/9/2016	20/9/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 2: AVALIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA ONTOLOGIA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
21/9/2016	25/9/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
FASE 5: IMPLEMENTAÇÃO		
ATIVIDADE 1: DEFINIÇÃO DA FERRAMENTA E DA LINGUAGEM DE IMPLEMENTAÇÃO		
TAREFA 1: DEFINIR LINGUAGEM E FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA		

DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
26/9/2016	26/9/2016	Proposta metodológica de Silva (2008) e Fernandez et al. (2004)
TAREFA 2: CONSTRUÇÃO DE CLASSES, PROPRIEDADES E RESTRUIÇÕES		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
27/9/2016	10/10/2016	Proposta metodológica de Silva (2008) e Fernandez et al. (2004)
TAREFA 3: CRIAÇÃO DAS INSTÂNCIAS DE CONCEITOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
11/10/2016	18/10/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
FASE 6: MANUTENÇÃO		
ATIVIDADE 1: MANUTENÇÃO DA ONTOLOGIA		
TAREFA 1: EXECUÇÃO DOS TRATAMENTOS E PROCEDIMENTOS DE CORREÇÃO		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/8/2016	10/11/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
FASE 7: AVALIAÇÃO		
ATIVIDADE 1: AVALIAÇÃO DA ONTOLOGIA		
TAREFA 1: REALIZAÇÃO DE INSPEÇÕES TÉCNICAS NOS PRODUTOS PRODUZIDOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
20/10/2016	30/10/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 2: VERIFICAÇÃO DA CONSISTÊNCIA DA ONTOLOGIA EM RELAÇÃO AS QUESTÕES DE COMPETÊNCIA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/11/2016	10/11/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
FASE 8: DOCUMENTAÇÃO		
ATIVIDADE 1: DOCUMENTAÇÃO DA ONTOLOGIA		
TAREFA 1: DOCUMENTAÇÃO DA ONTOLOGIA EM TODAS AS FASES DO CICLO DE VIDA		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/8/2016	10/11/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)
TAREFA 2: ELABORAÇÃO DO QUADRO PARA DOCUMENTAR OS PRODUTOS GERADOS		
DATA INICIAL	DATA FINAL	RECURSO
1/8/2016	10/11/2016	Proposta metodológica de Silva (2008)

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE B

Quadro 45: Especialidades de leitos

Clínica	Especialidade
Clínica cirúrgica	BUCO MAXILO FACIAL CARDIOLOGIA CIRURGIA GERAL ENDOCRINOLOGIA GASTROENTEROLOGIA GINECOLOGIA LEITO/DIA NEFROLOGIA/UROLOGIA NEUROCIRURGIA OBSTETRICIA OFTALMOLOGIA ONCOLOGIA ORTOPEDIA/TRAUMATOLOGIA OTORRINOLARINGOLOGIA PLASTICA TORAXICA
Clínica médica	AIDS CARDIOLOGIA CLINICA GERAL CRONICOS DERMATOLOGIA GERIATRIA HANSENOLOGIA HEMATOLOGIA LEITO/DIA NEFRO/UROLOGIA NEONATOLOGIA NEUROLOGIA OBSTETRICIA ONCOLOGIA PEDIATRIA PNEUMOLOGIA PSIQUIATRIA REABILITACAO TISIOLOGIA

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE C

Quadro 46: Glossário de termos da ontologia

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
Agenda	Escala		Lugar ou instrumento utilizado para realizar anotações de compromissos e de outras informações (vagas e horários), objetivando o controle na realização de procedimentos ligados a equipamentos., profissionais médicos, odontológicos, psicólogos, fisioterapeutas etc
Agendamento	Programar vaga, marcar, combinar.		Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, uma vaga para realização de um ou mais procedimentos.
Agendamento com Autorização Prévia			Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, uma ou mais vagas em agenda(s) de profissional(is) ou de equipamento(s) regulada com autorização prévia concedida pelo processo de cotização de solicitações.
Agendamento de Internação			Ato de registrar ou reservar leito em determinado estabelecimento de saúde, conforme especialidade, para execução de procedimento hospitalar.
Agendamento sob Regulação			Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, a partir de uma análise e decisão de um médico regulador da Central de Regulação, uma vaga para realização de um ou mais procedimentos.
Alta de Internação			Liberação de paciente após a execução de um ou mais procedimentos médicos ou hospitalares. Podendo ocorrer por diversos motivos.
Autorização de Internação Hospitalar		AIH	É o instrumento para solicitação de internação do paciente, devendo ser corretamente preenchido pelo profissional médico em todos os seus campos. Além da identificação do paciente, deve conter informações de anamnese, exame físico, exames subsidiários (quando houver), as condições que justifiquem a internação e o

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			diagnóstico inicial. O médico registrará ainda, em campo próprio, o seu CRM e CPF, assim como, o código do Procedimento Solicitado correspondente ao diagnóstico constante do laudo Médico, de acordo com a Tabela SIH - SUS. Este impresso permite a emissão da AIH que irá garantir o pagamento da Internação SUS.
Autorizar procedimento			Ato de liberar a realização de procedimento de média e alta complexidade no SUS.
Avaliação			Uma avaliação pode ser a estimativa do valor de alguma coisa ou de algum trabalho. NO SUS, por exemplo, a avaliação pode ser entendida como um procedimento de verificar a condição de um paciente ou de uma solicitação de execução de procedimento.
Classificação Brasileiro de Ocupação - CBO		CBO	A Classificação Brasileira de Ocupações - CBO , instituída por portaria ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002, tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho, para fins classificatórios junto aos registros administrativos e domiciliares (Ministério do Trabalho, 2016)
Caráter da Internação			Informa a urgência de internação de um paciente
Cartão Nacional de Saúde		CNS	O Cartão Nacional de Saúde é um instrumento que possibilita a vinculação dos procedimentos executados no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) ao usuário, ao profissional que os realizou e também à unidade de saúde onde foram realizados (Ministério da Saúde, 2016).
Central de Regulação Ambulatorial			Responsável pela regulação do acesso dos pacientes às consultas, aos exames especializados e aos Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Terapia (SADT). A Central Ambulatorial deve possuir alguns parâmetros de configuração que determinam o âmbito de sua atuação, que são: esfera administrativa

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			(estadual ou municipal); abrangência (estadual ou municipal); período de reaproveitamento das vagas; período de agendamento de primeira vez; período de agendamento de retorno; quantidade de meses para geração das agendas; e os critérios de busca das vagas (Ministério da Saúde, 2006).
Central de Regulação de Internações			Responsável pela regulação dos leitos hospitalares dos estabelecimentos de saúde vincula dos ao SUS, próprios, contratados ou conveniados. O escopo da central de internações hospitalares deve ser configurado com os leitos das diversas clínicas, de UTI e de retaguarda aos prontos-socorros. A Central de Internações deve possuir alguns parâmetros que permitem a configuração para seu funcionamento, que são: (Ministério da Saúde, 2006).
Classificação Internacional de Doenças - CID		CID	Sigla para a Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde. Foi conceituada para padronizar e catalogar as doenças e problemas relacionados a saúde, tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças (DATASUS, 2016)
Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde		CNES	É uma base (sistema) essencial para operacionalizar os sistemas de informação em saúde, sendo imprescindível para o gerenciamento eficaz e eficiente do SUS. Fornece dados dos estabelecimentos e profissionais de saúde, como: endereço; CNPJ; atividades desenvolvidas; número do SIA/SUS; se tem coleta ou não de resíduos; CNPJ da mantenedora; dados bancários; alvará de funcionamento (com data de expedição e número); número do CNES; nome de fantasia; esfera administrativa; classificação dos serviços; comissão e outros; equipamentos; tipo de gestão; instalações físicas (tipo e sub-

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			tipo de instalação física); leitos; serviço de apoio; serviços especializados; dados dos profissionais de saúde; vínculo dos profissionais de saúde;
Código da Doença		CID	Determina o código da doença com base na classificação internacional das doenças (CID).
Complexo Regulador			Complexos Reguladores são estruturas que congregam um conjunto de ações regulatórias do acesso à assistência comportam as Centrais de Regulação que podem ser de três tipos: Central de Regulação de Urgência: regula o atendimento pré-hospitalar de urgência, realizado pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU; Central de Regulação de Internações: responsável pela regulação dos leitos hospitalares dos estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS, próprios, contratados ou conveniados; Central de Regulação de Consultas e Exames: responsável pela regulação do acesso dos pacientes às consultas especializadas, aos Serviços de Apoio à Diagnose e Terapia - SADT, bem como aos demais procedimentos ambulatoriais especializados

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			(SESAB, 2016).
Código CBO		CBO	Código que determina uma profissão na Classificação Brasileira de Ocupações.
Complexidade			Forma de hierarquização do SUS. É dividido em básica, média e alta complexidade.
Cotização (Cota de Solicitação)			Distribuição do limite de solicitação (quantitativo e financeiro) para os estabelecimentos de saúde. Utilizado para o controle de quanto cada estabelecimento pode solicitar/agendar de procedimentos de média e alta complexidade.
Data de solicitação			Data em que um procedimento foi solicitado para um determinado paciente.
Data do agendamento			Data em que o procedimento foi agendado para um determinado usuário/paciente.
Descrição CBO		CBO	Determina a descrição da profissão com base no código da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).
Descrição da Doença		CID	Determina a descrição da doença com base no código da classificação internacional das doenças (CID).
Dia de Atendimento da Agenda			Identifica os dias de atendimento de uma agenda
Encaixe Regulado			Ato de criar nova vaga em agenda de profissional ou equipamento para a realização de atendimento de um ou mais usuários/pacientes do SUS. Normalmente feito por um Médico Regulador da Central de Regulação.
Encaminhamento de paciente			Ato de remeter um paciente com despacho a um estabelecimento do SUS, para seguir com atendimento. No caso da Regulação de Internação Hospitalar, o termo é utilizado para encaminhar paciente para realização de procedimentos de urgência/emergência.
Escala de leitos			Refere-se à distribuição dos leitos em um estabelecimento

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			de saúde, conforme sua especialidade/clínica, durante todos os dias em um período determinado. Utilizado para a realização de procedimentos hospitalares eletivos. Uma escala deve possuir uma grade com uma lista de disponibilidade, incluindo dias da semana de atendimento e a quantidade de atendimento, além da situação da escala
Especialidade			Atividade, profissão ou campo do conhecimento que alguém particularmente domina.
Estabelecimento de Saúde			Estabelecimento que presta serviços de saúde com um mínimo de técnica apropriada, segundo critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde, para o atendimento rotineiro à população, como posto de saúde, centro de saúde, clínica ou posto de assistência médica, unidade mista, hospital (inclusive de corporações militares), unidade de complementação diagnóstica e terapêutica, clínica radiológica, clínica de reabilitação, ambulatório de sindicato e clínica odontológica. (IDS, 2000).
Ficha de Programação Orçamentária		FPO	Documento que possibilita registrar a programação orçamentária da Unidade seguindo as cotas financeiras encontradas na PPI (Programação Pactuada e Integrada). Ou seja, definição da sua capacidade programada.
Fila de Espera			Pacientes ou usuários do SUS que estão aguardando a realização ou o agendamento de algum tipo de serviço ou procedimento.
Guia de Solicitação de Procedimento	Requisição, Solicitação	Guia SUS-1	Instrumento (documento) que deve utilizada exclusivamente na solicitação e controle de execução de procedimento, constituindo-se em um documento padrão para registro e solicitação do pagamento.
Hipótese Diagnóstica			Conjectura; proposição admitida como um início e através da qual algo pode ser comprovado ou demonstrado:

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			hipótese científica.
Hora da Vaga			Horário que identifica uma vaga dentro de uma agenda.
Hora início da agenda			Horário de início para liberação das vagas da agenda.
Hora fim da agenda			Horário final do atendimento da agenda.
Impedimento			Ato ou efeito de impedir. Para os estabelecimentos de saúde, impedir refere-se ao bloqueio de vagas das agendas de profissionais, equipamentos ou leitos por motivos diversos, seja pela falta justificada do profissional, ou pela quebra ou manutenção dos equipamentos e leitos.
Internação			Ato ou efeito de internar; internamento.
Leito			Armação de madeira, ferro ou outro material, que sustenta o estrado e os colchões da cama; Leito hospitalar é o móvel onde o paciente repousa aguardando a recuperação de determinado problema de saúde; Os leitos nos SUS são classificados de acordo com a especialidade para qual ele foi designado.
Médico Regulador			Responsável pela avaliação crítica e técnica dos laudos de solicitação. Compete ao regulador: promover o agendamento das consultas e o processo de internação dos pacientes, baseado na classificação de risco e de acordo com os protocolos de regulação pactuados.
Mapa de Leitos			Instrumento utilizado pela Central de Regulação para organizar a capacidade a quantidade de leitos dos estabelecimentos de saúde, permitindo o acompanhamento da ocupação, por especialidade estabelecimento.
Observação da agenda			Local onde devem ser registradas todas as observações da agenda, incluindo algumas condições para o agendamento.
Paciente	Usuário do SUS		Pessoa que se encontra sob cuidados médicos; doente.
Perfil da agenda			Indica qual o tipo da agenda, se é de profissional, equipamentos ou atividade

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			coletiva.
Período para Liberação de Vagas			É o período dentro da agenda onde os horários podem ser agendados.
Período para Reposição de Vagas			É o período dentro da agenda onde os horários podem ser visualizados e somente poder ser agendados após o preenchimento das vagas do período de liberação. Após todas as vagas do período de liberação serem agendadas, é permitido usar o período de reposição para os agendamentos.
Prioridade			Condição do que é o primeiro em tempo, ordem, dignidade; possibilidade legal de passar à frente dos outros; preferência, primazia.
Procedimento			Modo de fazer (algo); técnica, processo, método; No SUS, os procedimentos implicam em descrições de elementos que devem ser executados, individualmente ou em conjunto, durante o atendimento a um paciente ou serviço. O procedimento no SUS é composto por grupo, subgrupo, forma de organização e código do procedimento. Possuindo ainda algumas outras características, como: o instrumento de registro; modalidade de atendimento; sexo; tipo de financiamento; subtipo de financiamento e complexidade.
Profissional de saúde			Pessoa que exerce algum tipo de atividade na área de saúde.
Profissional solicitante			Profissional que tem, dentre outras atribuições, a responsabilidade de realizar solicitações de procedimentos, com base nos protocolos definidos, para pacientes que necessitam de atendimento no SUS.
Programação Pactuada e Integrada		PPI	Limites Físicos/Financeiros; É um processo instituído no âmbito do Sistema Único de Saúde onde, em consonância com o processo de planejamento, são definidas e quantificadas as ações de saúde para população residente

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			em cada território, bem como efetuados os pactos intergestores para garantia de acesso da população aos serviços de saúde. Tem por objetivo organizar a rede de serviços, dando transparência aos fluxos estabelecidos e definir, a partir de critérios e parâmetros pactuados, os limites financeiros destinados à assistência da população própria e das referências recebidas de outros municípios. Define a programação das ações de saúde em cada território e norteia a alocação dos recursos financeiros para saúde a partir de critérios e parâmetros pactuados entre os gestores.
Regulação			Ato ou efeito de regular.
Recomendações da Agenda			Local onde devem ser registradas todas as recomendações para realização do procedimento disponibilizado pela agenda.
Regular			Elemento ordenador e orientador dos fluxos assistenciais, sendo responsável pelo mecanismo de relação entre a gestão e os vários serviços de saúde, assim como da relação entre esses serviços.
Solicitação			Ação ou efeito de solicitar; Pedido que se faz de maneira insistente; pretensão; no SUS a solicitação é o meio pelo qual um profissional de saúde busca atendimento especializado para um paciente mediante pedido a Central de Regulação, seja ambulatorial ou de internação do SUS.
Status			Indica uma condição. No caso da vaga de uma agenda, por exemplo, indica se a mesma está disponível ou não.
Subespecialidade			Área específica dentro de uma especialidade, sobretudo no que diz respeito a especialidades médicas.
Tabela de Procedimentos		SIGTAP	Tabela onde estão listados todos os procedimentos realizados no SUS.
Tempo Médio de Atendimento			Configuração que indica quanto tempo um atendimento

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			deve levar devendo ser registrado na agenda para contabilização e criação das vagas. Sendo que uma agenda pode ter atendimentos de primeira vez, retorno ou reserva técnica, podendo o tempo variar para cada tipo de atendimento.
Tipo de Agenda			Identifica se a agenda é uma agenda regulada ou local.
Tipo de Atendimento			No SUS o tipo de atendimento refere-se a condição da vaga que foi disponibilizada ao paciente, se ele é um primeiro atendimento (primeira vez), retorno ou vaga de reserva técnica.
Tolerância de Antecedência			É o tempo que deverá ser considerado para tolerância de atraso ou antecedência para a consulta. Esta informação será impressa no comprovante de agendamento.
Transferência de Paciente			Ato ou efeito de transferir pacientes entre leitos ou estabelecimentos.
Unidade Executante			Estabelecimento de saúde responsável pela execução de procedimentos básicos ou especializados em saúde.
Unidade Reguladora			Setor ou unidade responsável por organizar a oferta e a demanda de procedimentos.
Unidade Solicitante			Estabelecimento de saúde que pode realizar solicitação para execução de procedimentos à Central de Regulação ou diretamente a uma Unidade Executante quando esta possui autorização prévia da Central de Regulação para fazê-lo.
Vaga de urgência/emergência (Grade de Escala)			Lugar ou espaço que não se encontra ocupado e pode vir a sê-lo; No SUS uma vaga de urgência/emergência representa uma disponibilidade em determinada especialidade que permite o encaminhamento imediato de um paciente para execução de um ou mais procedimentos.
Vaga eletiva (Grade de Escala e Agenda)			Lugar, espaço que não se encontra ocupado e pode vir a sê-lo; No SUS uma vaga eletiva representa uma disponibilidade em determinada especialidade que

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição
			permite agendamento de procedimento para um paciente.
Vigência			Caráter ou estado do que é vigente; fato de estar em vigor, de já surtir efeitos ou não ter sido revogado (decreto, regulamento, lei etc.)
Vínculo Profissional			Relação que estabelece o local, setor ou estabelecimento de saúde onde o profissional do SUS exerce sua(s) função (ões).

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE D

Quadro 47: Classificação dos termos relevantes em categorias

Nome do Termo	Categoria	Sub-categoria
Agenda	Entidade	---
Agendamento	Entidade	---
Agendamento com Autorização Prévia	---	Entidade
Agendamento de Internação	---	Entidade
Agendamento sob Regulação	---	Entidade
Alta de Internação	---	Entidade
Autorização de Internação Hospitalar	Atividade	---
Autorizar procedimento	Atividade	---
Avaliação	Entidade	---
Classificação Brasileiro de Ocupação - CBO	Entidade	---
Caráter da Internação	Propriedade	---
Cartão Nacional de Saúde	Propriedade	---
Central de Regulação Ambulatorial	---	Entidade
Central de Regulação de Internações	---	Entidade
Classificação Internacional de Doenças - CID	Entidade	---
Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde	Propriedade (s)	---
Código da Doença	Propriedade	---
Complexo Regulador	Dimensão	---
Código CBO	Propriedade	---
Complexidade	Entidade	---
Cotização	Atividade	---
Data de solicitação	Propriedade	---
Data de agendamento	Propriedade	---
Descrição CBO	Propriedade	---
Descrição da Doença	Propriedade	---
Dia de Atendimento da Agenda	Propriedade	---
Encaixe Regulado	---	Entidade
Encaminhamento de paciente	Atividade	---
Escala de leitos	Entidade	---
Especialidade	Entidade	---
Estabelecimento de Saúde	Entidade	---
Ficha de Programação Orçamentária	Entidade	---
Fila de Espera	Entidade	---
Guia de Solicitação de Procedimento (e a própria solicitação)	Entidade	---

Nome do Termo	Categoria	Sub-categoria
Hipótese Diagnóstica	Relação	---
Hora da Vaga	Propriedade	---
Hora início da agenda	Propriedade	---
Hora fim da agenda	Propriedade	---
Impedimento	Entidade	---
Internação	Entidade	---
Leito	Entidade	---
Médico Regulador	Entidade	---
Mapa de Leitos	Entidade	---
Observação da agenda	Propriedade	---
Paciente (Usuário SUS)	Entidade	---
Perfil da agenda	Propriedade	---
Período para Liberação de Vagas	Propriedade	---
Período para Reposição de Vagas	Propriedade	---
Prioridade	Propriedade	---
Procedimento	Entidade	---
Profissional de saúde	---	Entidade
Profissional solicitante	---	Entidade
Programação Pactuada e Integrada	Entidade	---
Regulação	Atividade	---
Recomendações da Agenda	Propriedade	---
Regular	Entidade	---
Solicitação	Entidade	---
Status	Propriedade	---
Sub-especialidade	Entidade	---
Tabela de Procedimentos (Procedimento)	Entidade	---
Tempo Médio de Atendimento	Propriedade	---
Tipo de Agenda	Propriedade	---
Tipo de Atendimento	Propriedade	---
Tolerância de Antecedência	Propriedade	---
Transferência de Paciente	Atividade	---
Unidade Executante	Entidade	---
Unidade Reguladora	Propriedade	---
Unidade Solicitante	Entidade	---
Vaga de urgência/emergência	Propriedade	---
Vaga eletiva	Propriedade	---
Vigência	Entidade	---

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE E

Quadro 48: Glossário de termos refinado (com tipo)

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
Agenda	Escala		Lugar ou instrumento utilizado para realizar anotações de compromissos e de outras informações (vagas e horários), objetivando o controle na realização de procedimentos ligados a equipamentos, profissionais médicos, odontológicos, psicólogos, fisioterapeutas etc.	Conceito
Agendamento	Programar vaga, marcar, combinar.		Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, uma vaga para realização de um ou mais procedimentos.	Conceito
Agendamento com Autorização Prévia			Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, uma ou mais vagas em agenda(s) de profissional(is) ou de equipamento(s) regulada com autorização prévia concedida pelo processo de cotização de solicitações.	Conceito
Agendamento de Internação			Ato de registrar ou reservar leito em determinado estabelecimento de saúde, conforme especialidade, para execução de procedimento hospitalar.	Conceito
Agendamento sob Regulação			Ato de registrar ou reservar, em dia e horário específico, a partir de uma análise e decisão de um médico regulador da Central de Regulação, uma vaga para realização de um ou mais procedimentos.	Conceito
Alta de Internação			Liberação de paciente após a execução de um ou mais procedimentos médicos ou hospitalares. Podendo ocorrer por diversos motivos.	Conceito
Autorização de Internação Hospitalar		AIH	É o instrumento para solicitação de internação do paciente, devendo ser corretamente preenchido	Relação

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			pelo profissional médico em todos os seus campos. Além da identificação do paciente, deve conter informações de anamnese, exame físico, exames subsidiários (quando houver), as condições que justifiquem a internação e o diagnóstico inicial. O médico registrará ainda, em campo próprio, o seu CRM e CPF, assim como, o código do Procedimento Solicitado correspondente ao diagnóstico constante do laudo Médico, de acordo com a Tabela SIH - SUS. Este impresso permite a emissão da AIH que irá garantir o pagamento da Internação SUS.	
Autorizar procedimento			Ato de liberar a realização de procedimento de média e alta complexidade no SUS.	Relação
Avaliação			Uma avaliação pode ser a estimativa do valor de alguma coisa ou de algum trabalho. NO SUS, por exemplo, a avaliação pode ser entendida como um procedimento de verificar a condição de um paciente ou de uma solicitação de execução de procedimento.	Conceito
Classificação Brasileiro de Ocupação - CBO		CBO	A Classificação Brasileira de Ocupações - CBO , instituída por portaria ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002, tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho, para fins classificatórios junto aos registros administrativos e domiciliares (Ministério do Trabalho, 2016)	Conceito
Caráter da Internação			Informa a urgência de internação de um paciente	Atributo
Cartão Nacional de Saúde		CNS	O Cartão Nacional de Saúde é um instrumento que possibilita a vinculação dos procedimentos executados no âmbito do Sistema	Atributo

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			Único de Saúde (SUS) ao usuário, ao profissional que os realizou e também à unidade de saúde onde foram realizados (Ministério da Saúde, 2016).	
Central de Regulação Ambulatorial			Responsável pela regulação do acesso dos pacientes às consultas, aos exames especializados e aos Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Terapia (SADT). A Central Ambulatorial deve possuir alguns parâmetros de configuração que determinam o âmbito de sua atuação, que são: esfera administrativa (estadual ou municipal); abrangência (estadual ou municipal); período de reaproveitamento das vagas; período de agendamento de primeira vez; período de agendamento de retorno; quantidade de meses para geração das agendas; e os critérios de busca das vagas (Ministério da Saúde, 2006).	Conceito
Central de Regulação de Internações (Hospitalar)			Responsável pela regulação dos leitos hospitalares dos estabelecimentos de saúde vincula dos ao SUS, próprios, contratados ou conveniados. O escopo da central de internações hospitalares deve ser configurado com os leitos das diversas clínicas, de UTI e de retaguarda aos prontos-socorros. A Central de Internações deve possuir alguns parâmetros que permitem a configuração para seu funcionamento, que são: (Ministério da Saúde, 2006).	Conceito
Classificação Internacional de Doenças - CID		CID	Sigla para a Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde. Foi conceituada para	Conceito

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			padronizar e catalogar as doenças e problemas relacionados a saúde, tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças (DATASUS, 2016)	
Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde		CNES	É uma base (sistema) essencial para operacionalizar os sistemas de informação em saúde, sendo imprescindível para o gerenciamento eficaz e eficiente do SUS. Fornece dados dos estabelecimentos e profissionais de saúde, como: endereço; CNPJ; atividades desenvolvidas; número do SIA/SUS; se tem coleta ou não de resíduos; CNPJ da mantenedora; dados bancários; alvará de funcionamento (com data de expedição e número); número do CNES; nome de fantasia; esfera administrativa; classificação dos serviços; comissão e outros; equipamentos; tipo de gestão; instalações físicas (tipo e sub-tipo de instalação física); leitos; serviço de apoio; serviços especializados; dados dos profissionais de saúde; vínculo dos profissionais de saúde;	Atributo(s) de Estabelecimento e Profissional
Código Internacional de Doenças		CID	Determina o código da doença com base na classificação internacional das doenças (CID).	Conceito

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
Complexo Regulador			Complexos Reguladores são estruturas que congregam um conjunto de ações regulatórias do acesso à assistência comportam as Centrais de Regulação que podem ser de três tipos: Central de Regulação de Urgência: regula o atendimento pré-hospitalar de urgência, realizado pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU; Central de Regulação de Internações: responsável pela regulação dos leitos hospitalares dos estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS, próprios, contratados ou conveniados; Central de Regulação de Consultas e Exames: responsável pela regulação do acesso dos pacientes às consultas especializadas, aos Serviços de Apoio à Diagnose e Terapia - SADT, bem como aos demais procedimentos ambulatoriais especializados (SESAB, 2016).	Conceito
Código CBO		CBO	Código que determina uma profissão na Classificação Brasileira de Ocupações.	Atributo
Complexidade			Forma de hierarquização do SUS. É dividido em básica, média e alta complexidade.	Conceito
Cotização (Cota de Solicitação)			Distribuição do limite de solicitação (quantitativo e financeiro) para os estabelecimentos de saúde. Utilizado para o controle de quanto cada estabelecimento pode solicitar/agendar de procedimentos de média e alta complexidade.	Conceito
Data de solicitação			Data em que um procedimento foi solicitado para um determinado paciente.	Atributo
Data do agendamento			Data em que o	Atributo

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			procedimento foi agendado para um determinado usuário/paciente.	
Descrição CBO		CBO	Determina a descrição da profissão com base no código da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).	Atributo
Descrição da Doença		CID	Determina a descrição da doença com base no código da classificação internacional das doenças (CID).	Atributo
Dia de Atendimento da Agenda			Identifica os dias de atendimento de uma agenda	Atributo
Encaixe Regulado			Ato de criar nova vaga em agenda de profissional ou equipamento para a realização de atendimento de um ou mais usuários/pacientes do SUS. Normalmente feito por um Médico Regulador da Central de Regulação.	Conceito
Encaminhamento de paciente			Ato de remeter um paciente com despacho a um estabelecimento do SUS, para seguir com atendimento. No caso da Regulação de Internação Hospitalar, o termo é utilizado para encaminhar paciente para realização de procedimentos de urgência/emergência.	Relação
Escala de leitos			Refere-se à distribuição dos leitos em um estabelecimento de saúde, conforme sua especialidade/clínica, durante todos os dias em um período determinado. Utilizado para a realização de procedimentos hospitalares eletivos. Uma escala deve possuir uma grade com uma lista de disponibilidade, incluindo dias da semana de atendimento e a quantidade de atendimento, além da situação da escala	Conceito
Especialidade			Atividade, profissão ou campo do conhecimento que alguém particularmente domina.	Conceito

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
Estabelecimento de Saúde			Estabelecimento que presta serviços de saúde com um mínimo de técnica apropriada, segundo critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde, para o atendimento rotineiro à população, como posto de saúde, centro de saúde, clínica ou posto de assistência médica, unidade mista, hospital (inclusive de corporações militares), unidade de complementação diagnóstica e terapêutica, clínica radiológica, clínica de reabilitação, ambulatório de sindicato e clínica odontológica. (IDS, 2000).	Conceito
Ficha de Programação Orçamentária		FPO	Documento que possibilita registrar a programação orçamentária da Unidade seguindo as cotas financeiras encontradas na PPI (Programação Pactuada e Integrada). Ou seja, definição da sua capacidade programada.	Conceito
Fila de Espera			Pacientes ou usuários do SUS que estão aguardando a realização ou o agendamento de algum tipo de serviço ou procedimento.	Conceito
Guia de Solicitação de Procedimento	Requisição, Solicitação	Guia SUS-1	Instrumento (documento) que deve utilizada exclusivamente na solicitação e controle de execução de procedimento, constituindo-se em um documento padrão para registro e solicitação do pagamento.	Conceito (Solicitação)
Hipótese Diagnóstica			Conjectura; proposição admitida como um início e através da qual algo pode ser comprovado ou demonstrado: hipótese científica.	Conceito (CID)
Hora da Vaga			Horário que identifica uma vaga dentro de uma agenda.	Atributo
Hora início da agenda			Horário de início para liberação das vagas da agenda.	Atributo
Hora fim da agenda			Horário final do	Atributo

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			atendimento da agenda.	
Impedimento			Ato ou efeito de impedir. Para os estabelecimentos de saúde, impedir refere-se ao bloqueio de vagas das agendas de profissionais, equipamentos ou leitos por motivos diversos, seja pela falta justificada do profissional, ou pela quebra ou manutenção dos equipamentos e leitos.	Conceito
Internação			Ato ou efeito de internar; internamento.	Conceito
Leito			Armação de madeira, ferro ou outro material, que sustenta o estrado e os colchões da cama; Leito hospitalar é o móvel onde o paciente repousa aguardando a recuperação de determinado problema de saúde; Os leitos nos SUS são classificados de acordo com a especialidade para qual ele foi designado.	Conceito
Médico Regulador			Responsável pela avaliação crítica e técnica dos laudos de solicitação. Compete ao regulador: promover o agendamento das consultas e o processo de internação dos pacientes, baseado na classificação de risco e de acordo com os protocolos de regulação pactuados.	Conceito
Mapa de Leitos			Instrumento utilizado pela Central de Regulação para organizar a capacidade a quantidade de leitos dos estabelecimentos de saúde, permitindo o acompanhamento da ocupação, por especialidade estabelecimento.	Conceito
Observação da agenda			Local onde devem ser registradas todas as observações da agenda, incluindo algumas condições para o agendamento.	Atributo
Paciente	Usuário do SUS		Pessoa que se encontra sob cuidados médicos; doente.	Conceito (Usuário SUS)
Perfil da agenda			Indica qual o tipo da agenda, se é de	Atributo

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			profissional, equipamentos ou atividade coletiva.	
Período para Liberação de Vagas			É o período dentro da agenda onde os horários podem ser agendados.	Atributo
Período para Reposição de Vagas			É o período dentro da agenda onde os horários podem ser visualizados e somente poder ser agendados após o preenchimento das vagas do período de liberação. Após todas as vagas do período de liberação serem agendadas, é permitido usar o período de reposição para os agendamentos.	Atributo
Prioridade			Condição do que é o primeiro em tempo, ordem, dignidade; possibilidade legal de passar à frente dos outros; preferência, primazia.	Atributo
Procedimento			Modo de fazer (algo); técnica, processo, método; No SUS, os procedimentos implicam em descrições de elementos que devem ser executados, individualmente ou em conjunto, durante u atendimento a um paciente ou serviço. O procedimento no SUS é composto por grupo, subgrupo, forma de organização e código do procedimento. Possuindo ainda algumas outras características, como: o instrumento de registro; modalidade de atendimento; sexo; tipo de financiamento; subtipo de financiamento e complexidade.	Conceito
Profissional de saúde			Pessoa que exerce algum tipo de atividade na área de saúde.	Conceito (Profissional)
Profissional solicitante			Profissional que tem, dentre outras atribuições, a responsabilidade de realizar solicitações de procedimentos, com base nos protocolos definidos, para pacientes que necessitam de atendimento	Conceito (Profissional)

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			no SUS.	
Programação Pactuada e Integrada		PPI	Limites Físicos/Financeiros: é um processo instituído no âmbito do Sistema Único de Saúde onde, em consonância com o processo de planejamento, são definidas e quantificadas as ações de saúde para população residente em cada território, bem como efetuados os pactos intergestores para garantia de acesso da população aos serviços de saúde. Tem por objetivo organizar a rede de serviços, dando transparência aos fluxos estabelecidos e definir, a partir de critérios e parâmetros pactuados, os limites financeiros destinados à assistência da população própria e das referências recebidas de outros municípios. Define a programação das ações de saúde em cada território e norteia a alocação dos recursos financeiros para saúde a partir de critérios e parâmetros pactuados entre os gestores.	Conceito
Regulação			Ato ou efeito de regular.	Relação
Recomendações da Agenda			Local onde devem ser registradas todas as recomendações para realização do procedimento disponibilizado pela agenda.	Atributo
Regular			Elemento ordenador e orientador dos fluxos assistenciais, sendo responsável pelo mecanismo de relação entre a gestão e os vários serviços de saúde, assim como da relação entre esses serviços.	Relação
Solicitação			Ação ou efeito de solicitar; Pedido que se faz de maneira insistente; pretensão; no SUS a solicitação é o meio pelo qual um profissional de	Conceito

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
			saúde busca atendimento especializado para um paciente mediante pedido a Central de Regulação, seja ambulatorial ou de internação do SUS.	
Status			Indica uma condição. No caso da vaga de uma agenda, por exemplo, indica se a mesma está disponível ou não.	Atributo
Subespecialidade			Área específica dentro de uma especialidade, sobretudo no que diz respeito a especialidades médicas.	Conceito
Tabela de Procedimentos		SIGTAP	Tabela onde estão listados todos os procedimentos realizados no SUS.	Conceito
Tempo Médio de Atendimento			Configuração que indica quanto tempo um atendimento deve levar devendo ser registrado na agenda para contabilização e criação das vagas. Sendo que uma agenda pode ter atendimentos de primeira vez, retorno ou reserva técnica, podendo o tempo variar para cada tipo de atendimento.	Atributo
Tipo de Agenda			Identifica se a agenda é uma agenda regulada ou local.	Atributo
Tipo de Atendimento			No SUS o tipo de atendimento refere-se a condição da vaga que foi disponibilizada ao paciente, se ele é um primeiro atendimento (primeira vez), retorno ou vaga de reserva técnica.	Atributo
Tolerância de Antecedência			É o tempo que deverá ser considerado para tolerância de atraso ou antecedência para a consulta. Esta informação será impressa no comprovante de agendamento.	Atributo
Transferência de Paciente			Ato ou efeito de transferir pacientes entre leitos ou estabelecimentos.	Relação
Unidade Executante			Estabelecimento de saúde responsável pela execução de procedimentos básicos ou especializados em saúde.	Conceito

Nome do Termo	Lista de Sinônimos	Lista de Acrônimos	Descrição	Tipo
Unidade Reguladora			Setor ou unidade responsável por organizar a oferta e a demanda de procedimentos.	Atributo
Unidade Solicitante			Estabelecimento de saúde que pode realizar solicitação para execução de procedimentos à Central de Regulação ou diretamente a uma Unidade Executante quando esta possui autorização prévia da Central de Regulação para fazê-lo.	Conceito
Vaga de urgência/emergência (Grade da Escala)			Lugar ou espaço que não se encontra ocupado e pode vir a sê-lo; No SUS uma vaga de urgência/emergência representa uma disponibilidade em determinada especialidade que permite o encaminhamento imediato de um paciente para execução de um ou mais procedimentos.	Conceito
Vaga eletiva (Grade da Escala)			Lugar, espaço que não se encontra ocupado e pode vir a sê-lo; No SUS uma vaga eletiva representa uma disponibilidade em determinada especialidade que permite agendamento de procedimento para um paciente.	Conceito
Vigência			Caráter ou estado do que é vigente; fato de estar em vigor, de já surtir efeitos ou não ter sido revogado (decreto, regulamento, lei etc.)	Conceito
Vínculo Profissional			Relação que estabelece o local, setor ou estabelecimento de saúde onde o profissional do SUS exerce sua(s) função(s).	Relação

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE F

Quadro 49: Taxonomia da ONTOREGULA-SUS

Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
Agenda	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<p><i>podeTerImpedimento</i></p> <p><i>podeTerSubEspecialidade</i></p> <p><i>podeTerEquipamento</i></p> <p><i>temEspecialidade</i></p> <p><i>temGradeDaAgenda</i></p> <p><i>temVigencia</i></p> <p><i>temUnidadeExecutante</i></p>	<p><i>Impedimento</i></p> <p><i>Especialidade</i></p> <p><i>Equipamento</i></p> <p><i>GradeDaAgenda</i></p> <p><i>SubEspecialidade</i></p> <p><i>UnidadeExecutante</i></p> <p><i>Vigencia</i></p>
<i>GradeDaAgenda</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Agenda</i>		<i>temProcedimento</i>	<i>Procedimento</i>
<i>Agendamento</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>	<p><i>AgendamentoCom AutorizacaoPrevia</i></p> <p><i>AgendamentoInternacao</i></p> <p><i>AgendamentoSob Regulçacao</i></p> <p><i>EncaixeRegulado</i></p>	<p><i>temAgendamentoCom AutorizaoPrevia</i></p> <p><i>temAgendamentoInternacao</i></p> <p><i>temAgendamentoSobRegulacao</i></p> <p><i>temEncaixeRegulado</i></p>	

Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
<i>AgendamentoComAutorizacaoPrevia</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Agendamento</i>		<i>temPaciente</i> <i>fazReservaDeVagaAgenda</i>	<i>GradeDaAgenda</i> <i>UsuarioSus</i>
<i>AgendamentoInternacao</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Agendamento</i>		<i>fazReservaDeVagaEscala</i>	<i>GradeDaEscala</i>
<i>AgendamentoSobReguacao</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Agendamento</i>		<i>fazReservaDeVagaAgenda</i>	<i>GradeDaAgenda</i>
<i>EncaixeRegulado</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Agendamento</i>		<i>criaNovaVaga</i>	<i>GradeDaAgenda</i>
<i>Avaliacao</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Agendamento</i>		<i>temSolicitacaoAmlatorial</i> <i>temSolicitacaoHospitalar</i>	<i>SolicitacaoAmbulatorial</i> <i>SolicitacaoHospitalar</i>
<i>ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>			
<i>ClassificacaoInternacionalDeDoencas</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>			
<i>Complexidade</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>			

Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
<i>ComplexidadePactuada</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temComplexidade</i> <i>temGrupoPactuado</i>	<i>Complexidade</i> <i>GrupoPactuado</i>
<i>CotaDeSolicitacao</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temProcedimento</i> <i>temVigencia</i>	<i>Procedimento</i> <i>Vigencia</i>
<i>Equipamento</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>	<i>EquipamentoIndividual</i>		
<i>EquipmenartoIndividual</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Equipamento</i>			
<i>Escala</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temGradeDeEscala</i> <i>temProcedimento</i> <i>temUnidadeExecutante</i> <i>e</i> <i>temVigencia</i>	<i>GradeEscala</i> <i>Procedimento</i> <i>UnidadeExecutante</i> <i>Vigencia</i>
<i>Especialidade</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>podeTerSubEspecialidade</i>	<i>SubEspecialidade</i>
<i>EstabelecimentoDeSaude</i>	CNES	<i>Thing</i>	<i>CentralDeRegulacaoHospitalar</i> <i>CentralDeRegulacaoAmbulatorial</i> <i>UnidadeExecutante</i> <i>e</i>	<i>temProfissional</i>	<i>Profissional</i>

Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
			<i>UnidadeSolicitante</i> <i>ComplexoRegulador</i>		
<i>CentralDeRegulacaoHospitalar</i>	CNES	<i>EstabelecimentoDeSaude</i>		<i>controlaMapaDeLeitos</i> <i>temMedicoRegulador</i>	<i>MapaDeLeitos</i> <i>MedicoRegulador</i>
<i>CentralDeRegulacaoAmbulatorial</i>	CNES	<i>EstabelecimentoDeSaude</i>		<i>temFilaDeEspera</i> <i>temMedicoRegulador</i>	<i>FilaDeEspera</i> <i>MedicoRegulador</i>
<i>ComplexoRegulador</i>	Diretrizes do Complexo Regulador	<i>Thing</i>		<i>controlaProgramacaoPactuadaIntegrada</i> <i>temCentralDeRegulacaoAmbulatorio</i> <i>temCentralDeRegulacaoHospitalar</i>	<i>ProgramacaoPactuadaIntegrada</i> <i>CentralDeRegulacaoAmbulatorial</i> <i>CentralDeRegulacaoHospitalar</i>
<i>UnidadeExecutante</i>	CNES	<i>EstabelecimentoDeSaude</i>		<i>temEscala</i> <i>temAgenda</i> <i>temFichaDeProgramacaoOrcamentaria</i>	<i>Escala</i> <i>Agenda</i> <i>FichaDeProgramacaoOrcamentaria</i>
<i>UnidadeSolicitante</i>	CNES	<i>EstabelecimentoDeSaude</i>		<i>fazSolicitacaoAmbulatorial</i> <i>fazSolicitacaoHospitalar</i> <i>temCotaDeSolicitacao</i>	<i>SolicitacaoAmbulatorial</i> <i>SolicitacaoHospitalar</i> <i>CotaDeSolicitacao</i>

Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
<i>FichaDeProgramacaoOperamentaria</i>	DATASUS FPO	<i>Thing</i>		<i>temProcedimento</i> <i>temVigencia</i>	<i>Procedimento</i> <i>Vigencia</i>
<i>FormaDeOrganizacao</i>	SIGTAP	<i>Thing</i>			
<i>FormaDeOrganizacaoPactuada</i>	SIGTAP	<i>Thing</i>		<i>temFormaDeOrganizacao</i> <i>temProcedimentoPactuado</i>	<i>FormaDeOrganizacao</i> <i>Procedimento</i>
<i>Grupo</i>	SIGTAP	<i>Thing</i>			
<i>GrupoPactuado</i>	SIGTAP	<i>Thing</i>		<i>temGrupo</i> <i>temSubGrupoPactuado</i>	<i>Grupo</i> <i>SubGrupoPactuado</i>
<i>Impedimento</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temVigencia</i>	<i>Vigencia</i>
<i>Internacao</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temSolicitacaoHospitalar</i>	<i>SolicitacaoHospitalar</i>
<i>Leito</i>	CNES	<i>Thing</i>			
<i>MapaDeLeitos</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temLeito</i>	<i>Leito</i>
<i>Municipio</i>	Estrutura Conceitual	<i>Thing</i>		<i>temProgramacaoPactua</i>	<i>ProgramacaoPactua</i>

Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
	Elaborada			<i>uadaIntegrada</i>	<i>daIntegrada</i>
<i>Procedimento</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temComplexidade</i> <i>temFormaDeOrganizacao</i> <i>temGrupo</i> <i>temSubGrupo</i>	<i>Complexidade</i> <i>FormaDeOrganizacao</i> <i>Grupo</i> <i>SubGrupo</i>
<i>ProcedimentoPactuado</i>	PPI	<i>Thing</i>		<i>temProcedimento</i>	<i>Procedimento</i>
<i>Profissional</i>	CNES	<i>Thing</i>		<i>temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes</i> <i>temVinculoProfissional</i> <i>eUmUsuarioSus</i>	<i>ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes</i> <i>EstabelecimentoDeSaude</i> <i>UsuarioSus</i>
<i>ProgramacaoPactuadaIntegrada</i>	PPI	<i>Thing</i>		<i>temComplexidadePactuada</i> <i>temMunicipioDaCentralDeRegulacao</i> <i>temMunicipioPPI</i>	<i>ComplexidadePactuada</i> <i>Municipio</i>
<i>Solicitacao</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>			
<i>SolicitacaoAmbulatorial</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temEspecialidade</i> <i>temHipoteseDiagnostica</i>	<i>Especialidade</i> <i>ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes</i>

Classe	Origem	Superclasse	Subclasse(s) direta(s)	Relação	Classe relacionada
				<i>temPaciente</i> <i>temProcedimento</i> <i>temProfissionalSolicitante</i>	<i>UsuarioSus</i> <i>Profissional</i>
<i>SolicitacaoHospitalar</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>		<i>temLeito</i> <i>temHipoteseDiagnostica</i> <i>temPaciente</i> <i>temProcedimento</i> <i>temProfissionalSolicitante</i>	<i>ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes</i> <i>UsuarioSus</i> <i>Profissional</i>
<i>SubEspecialidade</i>	SIGTAP	<i>Thing</i>			
<i>SubGrupo</i>	SIGTAP	<i>Thing</i>			
<i>SubGrupoPactuado</i>	SIGTAP	<i>Thing</i>		<i>temFormaDeOrganizacaoPactuada</i> <i>temSubGrupo</i>	<i>FormadeOrganizacaoPactuada</i> <i>SubGrupo</i>
<i>UsuarioSus</i>	CADSUS	<i>Thing</i>		<i>temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes</i> <i>temMunicipio</i>	<i>ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes</i> <i>Municipio</i>
<i>Vigencia</i>	Estrutura Conceitual Elaborada	<i>Thing</i>			

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE G

Quadro 50: Dicionário de conceitos da ontologia

Nome do Conceito	Atributos da Classe	Atributos de Instância	Relações
Agenda	-Descrição do Perfil da Agenda -Descricao do Tipo de Atendimento -Duração do Tipo de Atendimento -Hora Final -Hora Inicial -Observação -Período de Liberação de Vagas -Período de Reposição de Vagas -Quantidade de Dias para Bloqueio =Recomendação	-Grade de agendada	-Pode Ter equipamento -Pode Ter Impedimento -Pode Ter SubEspecialidade -Tem Especialdiade -TemGrade de Agenda -Tem Unidade Executante -Tem Vigência
Grade da Agenda	-Data e Hora da Vaga -Dias da Semana de Atendimento -Status da Vaga	-Procedimento	-Tem Procedimento
Agendamento	-Data do Agendamento		
Agendamento com Autorização Prévia	-Data do Agendamento	-Usuário do SUS (Paciente) -Grade da Agenda	-Tem Paciente -Faz Reserva de Vaga -Tem Grade da Agenda
Agendamento de Internação	-Data do Agendamento	-Usuário SUS (Paciente) -Grade da Escala	-Tem Paciente - Faz Reserva de Vaga -Tem Grade da Escala
Agendamento Sob Regulação	-Data do Agendamento	-Usuário SUS (Paciente) - Grade da Agenda	-Tem Paciente - Faz Reserva de Vaga -Tem Grade da Agenda
Encaixe Regulado	-Data do Agendamento	-Usuário SUS (Paciente) -Grade da Agenda	-Tem Paciente -Faz Agendamento -Tem Grade da Agenda
Avaliação	-Status da Avaliação	-Solicitação Ambulatorial -Solicitacao Hospitalar	-Tem Solicitação Ambulatorial -Tem Solicitação Hospitalar
Classificação Internacional de Doenças (CID)	-Código da Doença -Descrição da Doença		
Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	-Código -Descrição		
Complexidade			
Complexidade Pactuada	-Quantidade da Complexidade Pactuada -Valor da Complexidade	-Complexidade -Grupo Pactuado	- Tem Complexidade - Tem Grupo Pactuado

Nome do Conceito	Atributos da Classe	Atributos de Instância	Relações
	Pactuada		
Conta de Solicitação	-Tem Quantidade de Cota de Solicitação	-Procedimento -Vigencia	-Tem Procedimento -Tem Vigencia
Equipamentos			
Equipamentos Individuais	-Modelo de Equipamento Individual - Tipo de Equipamento Individual		
Escala		-Unidade Executante -Grade de Escala -Situação -Vigência	-Tem Leito -Tem Vigência -Tem Unidade Executante
Especialidade		-Subespecialidade	-Pode Ter Subespecialidade
Estabelecimento de Saúde	-Atendimento Prestado -Ambulatório Especializado -Atividade de Ensino e Pesquisa -Bairro -Característica do Serviço Especializado -Caracterização do Serviço de Apoio -Categoria -CEP -CNES/CPF/CNPJ do Serviço Especializado -CNPJ ou CPF do Estabelecimento -CNPJ ou CPF da Mantenedora -Coleta de Resíduos e Rejeitos -Código de Classificação -Código do Serviço -Complemento -Descrição do Serviço -Descrição da Classificação -Email -Esfera Administrativa -Fax -Fluxo da Clientela -Gestor -Gestão -Grau de Dependência -Logradouro -Natureza da Organização -Nome de Fantasia -Número do CNES -Número do Imóvel -Número SAI/SUS -Personalidade Jurídica -Quantidade de Consultórios -Quantidade de Equipamentos Individuais	-Equipamentos -Profissional -Leito	-Tem Equipamentos -Tem Profissional -Tem Leitos

Nome do Conceito	Atributos da Classe	Atributos de Instância	Relações
	para o SUS -Quantidade de Equipamentos Individuais por Tipo -Quantidade de Equipamentos por Tipo o para o SUS -Quantidade de Equipamentos por Tipo -Quantidade de Leitos para o SUS por Tipo -Quantidade de Leitos por Tipo -Razão Social -Retenção de Tributos -Salas -Serviço Hospitalar -Serviço Hospitalar para o SUS -Sub Tipo de Instalações Físicas -Telefone -Tipo de Atendimento -Tipo de Instalações Físicas -Tipo de Unidade -Tipo de Serviço de Apoio -Turnos de Atendimento -Tipo de Logradouro		
Central de Regulação Hospitalar		-Estabelecimento de Saúde -Mapa de Leitos -Medico Regulador	-É um Estabelecimento de Saúde -Controla Mapa de Leitos -Tem Médico Regulador
Central de Regulação Ambulatorial		-Estabelecimento de Saúde -Fila de Espera -Medico Regulador	-É um Estabelecimento de Saúde -Tem Fila de Espera -Tem Médico Regulador
Unidade Solicitante		-Estabelecimento de Saúde -Solicitação Ambulatorial -Solicitação Hospitalar -Cota de Solicitação	-É um Estabelecimento de Saúde -Faz Solicitação Ambulatorial -Faz Solicitação Hospitalar -Tem Cota de Solicitação
Unidade Executante		-Estabelecimento de Saúde -Agenda -Escala -Ficha de Programação Orçamentária	-É um Estabelecimento de Saúde -Tem Agenda -Tem Escala -Tem Ficha de Programação Orçamentária
Ficha de Programação Orçamentária	-Quantidade de Cota	-Vigência -Procedimento	-Tem Vigência -Tem Procedimento

Nome do Conceito	Atributos da Classe	Atributos de Instância	Relações
Fila de Espera		-Solicitação	-Tem Solicitação
Forma de Organização			
Forma de Organização Pactuada	-Quantidade de Forma de Organização Pactuada -Valor de Forma de Organização Pactuada	-Forma de Organização -Procedimento Pactuado	-Tem Forma de Organização -Tem Procedimento Pactuado
Grupo			
Grupo Pactuado	-Quantidade de Grupo Pactuado -Valor de Grupo Pactuado	-Grupo -SubGrupo Pactuado	-Tem Grupo -Tem SubGrupo Pactuado
Impedimento	-Motivo do Impedimento	-Vigencia	-Tem Vigência
Internação	-Número de Autorização do SUS (AIH) -Data da Internação -Motivo da Alta -Data da Alta	-Solicitação de Internação	-Tem Solicitação de Internação
Leitos	-Descrição do Leito -Tipo de Leito		
Mapa de Leitos	-Leito Ocupado -Reserva Eletiva -Impedido -Reserva Urgencia/Emergencia -Leito Extra	-Leitos	-Tem Leitos
Município	-Estado -Nome do Município	-Programação Pactuada e Integrada	- Tem Pactuação Integrada e Pactuada
Procedimento	-Código de Procedimento -Idade Máxima -Idade Mínima -Instrumento de Registro -Modalidade de Atendimento -Média de Permanência -Quantidade Máxima -Sexo -Tempo de Permanência -Tipo de Financiamento -Valor de Serviço Ambulatorial -Valor de Serviço Hospitalar -Valor Total Ambulatorial -Valor Total Hospitalar	-Complexidade -Forma de Organização -Grupo -Subgrupo	-Tem Complexidade -Tem Forma de Organização -Tem Grupo -Subgrupo
Procedimento Pactuado	-Quantidade de Procedimento -Valor de Procedimento Pactuado	-Procedimento	-Tem Procedimento
Programação Pactuada e Integrada	-Competência inicial -Competência final -Limite da População Referenciada -População Referenciada -População Própria	-Município	-Tem Município da Central -Tem Município Pactuado

Nome do Conceito	Atributos da Classe	Atributos de Instância	Relações
	-Limite da População Própria -Quantidade Total da Complexidade Pactuada -Quantidade Total do Grupo Pactuado -Quantidade Total Pactuada		
Solicitação Ambulatorial	-Lateralidade -Justificativa de Solicitação -Tipo de Atendimento -Tipo de Prioridade -Tipo de Atendimento	-Especialidade -Hipótese Diagnóstica -Procedimento -Profissional Solicitante -Paciente (Usuário SUS)	-Tem Especialidade -Tem CID (Hipótese Diagnóstica - Classificação Internacional de Doenças) -Tem Procedimento -Tem Profissional (solicitante) -Tem Usuário SUS (Paciente)
Internação Hospitalar	-Condições que Justificam a Internação -Código do Caráter da Internação -Leito Complementar -Observação -Nome do Caráter da Internação -Principais Resultados e Provas Diagnósticas -Principais Sintomas Clínicos -Tipo de Leito	-Paciente (usuário SUS) -Hipótese Diagnóstica -Solicitação -Procedimento -Profissional (Solicitante) -Caráter de Internação -Leito	-Tem Usuário SUS (paciente) -Tem CID (hipótese Diagnóstica - Classificação Internacional de Doenças) -Tem Procedimento -Tem Profissional (solicitante) -Tem Caráter de Internação -Tem Usuário SUS (paciente) -Tem Leito
SubEspecialidade	-Descrição da Subespecialidade		
SubGrupo			
SubGrupo Pactuado	-Quantidade do SubGrupo Pactuado -Valor do SubGrupo Pactuado	-Forma de Organização -SubGrupo	-Tem Forma de Organização -Tem SubGrupo
Usuário do SUS	-Bairro -CEP -CNH -Complemento -CPF -Data de Emissão de Certidão -Data de Emissão do Título -Data de Expedição da Identidade -Data de Nascimento -Email -Escolaridade -Logradouro	-Município de Nascimento (Município) -Ocupação -Município de Residência	-Tem Município de Nascimento -Tem Município de Residência -Tem Ocupação (CBO)

Nome do Conceito	Atributos da Classe	Atributos de Instância	Relações
	-Matrícula de Certidão -Nacionalidade -Nome do Usuário SUS -Nome Social -Número da Identidade -Número do Título de Eleitor -Número do Cartão Nacional de Saúde -Número do Imóvel -Órgão Emissor da Identidade -PIS/COFINS -Raça e Cor -Seção do Título -Sexo -Situação Familiar -Telefone -Tipo de Certidão -Tipo de Logradouro -UF de Emissão da Identidade -Zona do Título		
Vigência	-Data Inicial -Data Final		

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE H

Quadro 51: Relações binárias da ontologia

Conceito Origem	Nome da Relação	Conceito Destino	Cardinalidade	Propriedade
Agenda	podeTerImpedimento	Impedimento	N	-
Agenda	podeTerEquipamento	Equipamento	1	funcional
Agenda	TemProfissional	Profissional	1	funcional
Agenda	temEspecialidade	Especialidade	1	funcional
Agenda	temGradeDaAgenda	GradeDeAgenda	1	funcional
Agenda	temVigencia	Vigencia	1	funcional
Agenda	temUnidadeExecutante	UnidadeExecutante	1	funcional
Agenda	podeTerSubEspecialidade	SubEspecialidade	1	funcional
GradeDaAgenda	temProcedimento	Procedimento	1	funcional
AgendamentoComAutorizacaoPrevia	fazReservaDeVagaAgenda	GradeDaAgenda	1	-
AgendamentoComAutorizacaoPrevia	temPaciente	UsuarioSus	1	funcional
AgendamentoInternacao	fazReservaDeVagaEscala	GradeEscala	1	funcional
AgendamentoSobRegulacao	fazReservaDeVagaAgenda	Agenda	1	funcional
EncaixeRegulado	criaNovaVaga	Agenda	1	funcional
Avaliacao	temSolicitacaoAmbulatorial	SolicitacaoAmbulatorial	1	funcional
Avaliacao	temSolicitacaoHospitalar	SolicitacaoHospitalar	1	funcional
ComplexidadePactuada	temComplexidade	Complexidade	N	-
ComplexidadePactuada	temGrupoContratado	GrupoContratado	N	-
ComplexoRegulador	controlaProgramacaoPActuadaIntegrada	ProgramacaoPactuadaIntegrada	1	funcional
ComplexoRegulador	temCentralDeRegulacaoAmbulatorial	CentralDeRegulacaoAmbulatorial	1	funcional
ComplexoRegulador	temCentralDeRegulacaoHospitalar	CentralDeRegulacaoHospitalar	1	funcional
CotaDeSolicitacao	temProcedimento	Procedimento	N	-
CotaDeSolicitacao	temVigencia	Vigencia	1	funcional
Escala	temGradeDaEscala	GradeDaEscala	N	-
Escala	temProcedimento	Procedimento	1	funcional
Escala	temUnidadeExecutante	UnidadeExecutante	1	funcional

Conceito Origem	Nome da Relação	Conceito Destino	Cardinalidade	Propriedade
GradeDaEscala	temLeito	Leito	N	-
Escala	temVigencia	Vigencia	1	funcional
Especialidade	podeTerSubEspecialidade	SubEspecialidade	1	funcional
EstabelecimentoDeSaude	temProfissional	Profissional	N	-
EstabelecimentoDeSaude	temMunicipio	Municipio	1	funcional
CentralDeRegulacaoHospitalar	controlaMapaDeLeitos	MapaDeLeitos	N	-
CentralDeRegulacaoHospitalar	temMedicoRegulador	MedicoRegulador	N	-
CentralDeRegulacaoAmbulatorial	temFilaDeEspera	FilaDeEspera	1	funcional
CentralDeRegulacaoAmbulatorial	temMedicoRegulador	MedicoRegulador	N	-
UnidadeExecutante	temAgenda	Agenda	N	-
UnidadeExecutante	temEscala	Escala	N	-
UnidadeExecutante	temFichaDeProgramacaoOrcamentaria	FichaDeProgramacaoOrcamentaria	N	-
UnidadeSolicitante	fazSolicitacaoAmbulatorial	SolicitacaoAmbulatorial	N	-
UnidadeSolicitante	fazSolicitacaoHospitalar	SolicitacaoHospitalar	N	-
UnidadeSolicitante	temCotaDeSolicitacao	CotaDeSolicitacao	N	-
FichaDeProgramacaoOrcamentaria	temProcedimento	Procedimento	N	-
FichaDeProgramacaoOrcamentaria	temVigencia	Vigencia	1	funcional
FilaDeEspera	temSolicitacaoAmbulatorial	SolicitacaoAmbulatorial	N	-
FormaDeOrganizacaoPactuada	temFormaDeOrganizacao	FormaDeOrganizacao	N	-
FormaDeOrganizacaoPactuada	temProcedimentoPactuado	ProcedimentoPactuado	N	-
GrupoPactuado	temGrupo	Grupo	N	-
GrupoPactuado	temSubGrupoPactuado	SubGrupoPactuado	N	-
Impedimento	temVigencia	Vigencia	N	-
Internacao	temSolicitacaoHospitalar	SolicitacaoHospitalar	N	-
MapaDeLeitos	temLeito	Leito	N	-
Município	temProgramacaoPactuadaEIntegrada	ProgramacaoPactuadaEIntegrada	1	funcional
Procedimento	temComplexidade	Complexidade	1	funcional

Conceito Origem	Nome da Relação	Conceito Destino	Cardinalidade	Propriedade
Procedimento	temFormaDeOrganizacao	FormaDeOrganizacao	1	funcional
Procedimento	temGrupo	Grupo	1	funcional
Procedimento	temSubGrupo	SubGrupo	1	funcional
ProcedimentoPactuado	temProcedimento	Procedimento	N	-
ProgramacaoPactuadaEIntegrada	temComplexidadePactuada	ComplexidadePactuada	N	-
ProgramacaoPactuadaEIntegrada	temMunicipioDaCentralDeRegulacao	Município	1	funcional
ProgramacaoPactuadaEIntegrada	temMunicipioPPI	Município	N	-
Profissional	eUmUsuarioSus	UsuarioSus	1	funcional
Profissional	temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	N	-
Profissional	temVinculoProfissional	EstabelecimentoDeSaude	N	-
SolicitacaoAmbulatorial	temEspecialidade	Especialidade	1	funcional
SolicitacaoAmbulatorial	temHipoteseDiagnostica	ClassificacaoInternacionalDeDoencas	N	-
SolicitacaoAmbulatorial	temProcedimento	Procedimento	1	funcional
SolicitacaoAmbulatorial	temProfissionalSolicitante	Profissional	1	funcional
SolicitacaoAmbulatorial	temPaciente	UsuarioSus	1	funcional
SolicitacaoInternacaoHospitalar	temHipoteseDiagnostica	ClassificacaoInternacionalDeDoencas	N	-
SolicitacaoInternacaoHospitalar	temPaciente	UsuarioSus	1	funcional
SolicitacaoInternacaoHospitalar	temProfissionalSolicitante	Profissional	1	funcional
SolicitacaoInternacaoHospitalar	temProcedimento	Procedimento	1	funcional
SolicitacaoInternacaoHospitalar	temLeito	Leito	1	funcional
SubGrupoPactuado	temFormaDeOrganizacaoPactuada	FormaDeOrganizacao	N	-
SubGrupoPactuado	temSubGrupo	SubGrupo	N	-
UsuarioSus	temClassificacaoBrasileiraDeOcupacao	ClassificacaoBrasileiraDeOcupacao	N	-
UsuarioSus	temMunicipioDeNascimento	Município	1	funcional
UsuarioSus	temMunicipioDeResidencia	Município	1	funcional

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE I

Quadro 52: Instâncias e atributos de instâncias da ontologia

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidad e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
Antonio_Jose_Carlos_Gomes	Antonio_Jose_Carlos_Gomes	UsuarioSus	Sexo	String	(1,1)	MASCULINO
			Nacionalidade	String	(1,1)	BRASILEIRO
			Nome do Pai	String	(1,1)	CARLOS JOSE GOMES
			Nome da Mãe	String	(1,1)	MARIA EMILIA GOMES
			Número do Cartão SUS	String	(1,1)	8965321456985
			Cor/Raça	String	(1,1)	PARDO
			Telefone	String	(0,1)	(71) 3040-1678
			Escolaridade	String	(1,1)	MESTRADO EM MEDICINA
			Nome do Usuário do SUS	String	(1,1)	ANTONIO JOSE CARLOS GOMES
			Data de Nascimento	Date	(1,1)	13/01/1978
			Ocupação (CBO)	Conceito	(0,1)	Médico Cardiologista
			Estado Civil	String	(1,1)	Convive com Esposa e Filhos
			CEP	String	(1,1)	40.023-050
			Bairro	String	(1,1)	Jardim de Ondina
			Logradouro	String	(1,1)	Rua Jardim Boa Vista
			Tipo de Logradouro	String	(1,1)	Avenida
			Número do Imóvel	String	(1,1)	20C
			Complemento	String	(1,1)	CASA
			Município	Conceito	(1,1)	Dias d'Ávila
			Seção do Título	String	(0,1)	03
Zona do Título	String	(0,1)	169			
Número do Título de Eleitor	String	(0,1)	123654789654789			
Data de	Date	(0,1)	13/05/1993			

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Emissão do Título			
			Número da Identidade	String	(0,1)	256398798589
			Data de Expedição da Identidade	Date	(0,1)	01/06/1991
			Órgão Emissor Identidade	String	(0,1)	SSP
			UF emissor da Identidade	String	(0,1)	BA
			Tipo de Certidão	String	(1,1)	NASCIMENTO
			Matrícula da Certidão	String	(1,1)	25639875589-96
			Data de Emissão de Certidão	Date	(1,1)	13/01/1978
			CPF	String	(0,1)	236.256.985-79
			PIS/COFINS	String	(0,1)	23658974-4
			CNH	String	(0,1)	1569875698-1 TIPO A
Jose_Carlos_de_Andrade	Jose_Carlos_de_Andrade	UsuarioSus	Sexo	String	(1,1)	MASCULINO
			Nacionalidade	String	(1,1)	BRASILEIRO
			Nome do Pai	String	(1,1)	CARLOS ANDRADE
			Nome da Mãe	String	(1,1)	CLAUDIA DE ANDRADE
			Número do Cartão SUS	String	(1,1)	8976589654784
			Cor/Raça	String	(1,1)	NEGRO
			Telefone	String	(0,1)	(71) 3622-5689
			Escolaridade	String	(1,1)	Nível Superior - BACHAREL EM MEDICINA
			Nome do Usuário do SUS	String	(1,1)	JOSE CARLOS DE ANDRADE
			Data de Nascimento	Date	(1,1)	25/07/1979
			Ocupação (CBO)	Conceito	(0,1)	Medico
			Estado Civil	String	(1,1)	Solteiro
			Documentos	Conceito	(1,1)	Documentos_Jose

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
						_Carlos
			DadosResidenciais	Conceito	(1,1)	Dados_Residenciais_de_Antonio_Jose
			CEP	String	(1,1)	42.802-030
			Bairro	String	(1,1)	Centro
			Logradouro	String	(1,1)	Rua Dr. João Financeira
			Tipo de Logradouro	String	(1,1)	RUA
			Número do Imóvel	String	(1,1)	35B
			Complemento	String	(1,1)	CASA
			Município	Conceito	(1,1)	Salvador
			Seção do Título	String	(0,1)	78
			Zona do Título	String	(0,1)	171
			Número do Título de Eleitor	String	(0,1)	25639856789875
			Data de Emissão do Título	Date	(0,1)	01/12/2001
			Número da Identidade	String	(0,1)	02659878956
			Data de Expedição da Identidade	Date	(0,1)	16/05/1998
			Órgão Emissor Identidade	String	(0,1)	SSP
			UF emissor da Identidade	String	(0,1)	BA
			Tipo de Certidão	String	(1,1)	NASCIMENTO
			Matrícula da Certidão	String	(1,1)	25689759-A-8
			Data de Emissão de Certidão	Date	(1,1)	26/07/1979
			CPF	String	(0,1)	536.294.425-87
			PIS/COFINS	String	(0,1)	256478935-M1
			CNH	String	(0,1)	5265897459-TIPO E
Nacles_Bernar	Nacles_Bernar	UsuarioSus	Sexo	String	(1,1)	MASCULINO

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
dino_Piraja_Gomes	dino_Piraja_Gomes		Nacionalidade	String	(1,1)	BRASILEIRO
			Nome do Pai	String	(1,1)	JOSE PERICLES MONTEIRO GOMES
			Nome da Mãe	String	(1,1)	NATILZE BRANCA PIRAJA GOMES
			Número do Cartão SUS	String	(1,1)	70600009881959246
			Cor/Raça	String	(1,1)	PARDO
			Telefone	String	(0,1)	(71) 3621-1171
			Escolaridade	String	(1,1)	Nível Superior – ANALISTA DE SISTEMAS
			Nome do Usuário do SUS	String	(1,1)	NACLES BERNARDINO PIRAJA GOMES
			Data de Nascimento	Date	(1,1)	24/07/1974
			Ocupação (CBO)	Conceito	(0,1)	Analista_de_Sistemas
			Estado Civil	String	(1,1)	Convive com esposa e filhos
			Documentos	Conceito	(1,1)	Documentos_Nacles_Bernardino
			DadosResidenciais	Conceito	(1,1)	Dados_Residenciais_de_Nacles_Bernardino
			CEP	String	(1,1)	42.802-390
			Bairro	String	(1,1)	Piaçaveira
			Logradouro	String	(1,1)	Caminho D-4
			Tipo de Logradouro	String	(1,1)	CAMINHO
			Número do Imóvel	String	(1,1)	20
			Complemento	String	(1,1)	CASA
			Município	Conceito	(1,1)	Camaçari
			Seção do Título	String	(0,1)	171
Zona do Título	String	(0,1)	64			
Número do Título de Eleitor	String	(0,1)	12365478596			
Data de	Date	(0,1)	18/06/1994			

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Emissão do Título			
			Número da Identidade	String	(0,1)	0385724780
			Data de Expedição da Identidade	Date	(0,1)	10/10/2010
			Órgão Emissor Identidade	String	(0,1)	SSP
			UF emissor da Identidade	String	(0,1)	BA
			Tipo de Certidão	String	(1,1)	CASAMENTO
			Matrícula da Certidão	String	(1,1)	123456987-M-5
			Data de Emissão de Certidão	Date	(1,1)	28/08/1974
			CPF	String	(0,1)	797.879.575-04
			PIS/COFINS	String	(0,1)	123654789542-M
			CNH	String	(0,1)	1823965871 TIPO B
Vigencia_Agen da_Cardiologia	Vigencia_Agenda_de_Cardiologia	Vigencia	Data de Inicio	Date	(1,1)	01/01/2017
			Data Fim	Date	(1,1)	28/02/2017
Vigência_Impedimento_Agen da_Cardiologia	Vigencia_Impedimento_Agenda_Cardiologia	Vigencia	Data de Inicio	Date	(1,1)	15/02/2017
			Data Fim	Date	(1,1)	28/02/2016
Vigencia_Cota_de_Solciitacao_Policlinica	Vigencia_Cota_de_Solciitacao_Policlinica	Vigencia	Data de Inicio	Date	(1,1)	01/02/2017
			Data Fim	Date	(1,1)	28/02/2016
Cirurgia_Ambulatorial	Cirurgia_Ambulatorial	SubEspecialidade	Nome da Subespecialidade	String	(0,1)	CIRURGIA AMBULATORIAIS
Policlinica_de_Especialidades_do_Centro	Policlinica_de_Especialidades_do_Centro	EstabelecimentoDeSaude	Número do CNES	String	(1,1)	511518
			Número SIA/SUS	String	(1,1)	213562
			Nome Fantasia	String	(1,1)	POLICLINICA DE ESPECIALIDADES DO CENTRO
			Razão Social	String	(1,1)	POLICLINICA DE ESPECIALIDADES DO CENTRO

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Personalidade Jurídica	String	(1,1)	PESSOA JURÍDICA
			CNPJ do Estabelecimento	String	(0,1)	11.211.433/0001-02
			CPF do Estabelecimento	String	(0,1)	-
			Tipo de Logradouro	String	(1,1)	AVENIDA
			Logradouro	String	(1,1)	AVENIDA ARLINDO TEODORO MENDONÇA
			Número	String	(1,1)	15
			Complemento	String	(0,1)	Centro
			Bairro	String	(1,1)	Centro Administrativo
			Município	Conceito	(1,1)	Camaçari
			CEP	String	(1,1)	42.802-390
			Telefone	String	(0,1)	(71) 3621-1171
			Fax	String	(0,1)	(71) 3621-1171
			Email	String	(0,1)	policlinica@gmail.com
			Natureza da Organização	String	(1,1)	01-ADMINISTRAÇÃO DIRETA DA SAÚDE (MS, SES E SMS)
			Tipo de Unidade	String	(1,1)	04-POLICLINICA
			Esfera Administrativa	String	(1,1)	03-MUNICIPAL
			Atendimento Prestado	String	(1,1)	SUS
			Atividade de Ensino/Pesquisa	String	(1,1)	04-SEM ATIVIDADE DE PESQUISA
			Categoria	String	(1,1)	AMBULATORIO DE ESPECIALIDADES
			ClassificacaoDosServicos	Conceito	(0,N)	SEM
			ComissaoEOutros	Conceito	(0,N)	SEM

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Gestao	Conceito	(0,N)	MUNICIPAL
			Leitos	Conceito	(0,N)	Leitos de Clinica Geral
			Quantidade de Leitos	Integer	(0,N)	4
			Equipamento Individual	Conceito	(0,N)	RAIO_X_500_MA
			QuantidadeDe Equipamento	Integer	(0,1)	1
			QuantidadeDe EquipamentoParaSus	Integer	(0,1)	1
			Quantidade de Salas	String	(0,1)	10
			Quantidade de Consultórios	Integer	(0,1)	05
Central_de_Regulacao_Ambulatorial	Central_de_Regulacao_Ambulatorial	EstabelecimentoDeSaude	Número do CNES	String	(1,1)	7654635
			Número SIA/SUS	String	(1,1)	0879675
			Nome Fantasia	String	(1,1)	CENTRAL DE REGULAÇÃO AMBULATORIAL DE CAMAÇARI
			Razão Social	String	(1,1)	CENTRAL DE REGULAÇÃO AMBULATORIAL DE CAMAÇARI
			Personalidade Jurídica	String	(1,1)	PESSOA JURÍDICA
			CNPJ do Estabelecimento	String	(0,1)	23.453.687/0002-24
			CPF do Estabelecimento	String	(0,1)	SEM
			Tipo de Logradouro	String	(1,1)	AVENIDA
			Logradouro	String	(1,1)	AVENIDA CARLOS ANTONIO
			Número	String	(1,1)	10
			Complemento	String	(0,1)	CENTRO
			Bairro	String	(1,1)	CENTRO
			Município	Conceito	(1,1)	Camaçari

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			CEP	String	(1,1)	42.800-000
			Telefone	String	(0,1)	(71) 3040-7879
			Fax	String	(0,1)	(71) 3040-7879
			Email	String	(0,1)	centralderegulacao@camacari.ba.gov.br
			Natureza da Organização	String	(1,1)	01-ADMINISTRAÇÃO DIRETA DA SAÚDE (MS, SES E SMS)
			Tipo de Unidade	String	(1,1)	03-UNIDADE AUTORIZADORA
			Esfera Administrativa	String	(1,1)	02-MUNICIPAL
			Atendimento Prestado	String	(1,1)	REGULAÇÃO
			Atividade de Ensino/Pesquisa	String	(1,1)	04-SEM ATIVIDADE DE PESQUISA
			Categoria	String	(1,1)	OUTRAS UNIDADES ESPECIALIZADAS
			ClassificacaoDosServicos	Conceito	(0,N)	SEM
			ComissaoEOutros	Conceito	(0,N)	SEM
			Gestão	Conceito	(0,N)	MUNICIPAL
Hospitla_Geral_de_Camacari	Hospitla_Geral_de_Camacari	EstabelecimentoDeSaude	Número do CNES	String	(1,1)	4536728
			Número SIA/SUS	String	(1,1)	2356478
			Nome Fantasia	String	(1,1)	HOSPITAL GERAL DE CAMAÇARI
			Razão Social	String	(1,1)	HOSPITAL GERAL DE CAMAÇARI
			Personalidade Jurídica	String	(1,1)	PESSOA JURÍDICA
			CNPJ do Estabelecimento	String	(0,1)	14.356.987/0001-44
			CPF do	String	(0,1)	-

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Estabelecimento			
			Tipo de Logradouro	String	(1,1)	AVENIDA
			Logradouro	String	(1,1)	AV RADIAL A
			Número	String	(1,1)	S/N
			Complemento	String	(0,1)	CENTRO
			Bairro	String	(1,1)	CENTRO
			Município	Conceito	(1,1)	Camacari
			CEP	String	(1,1)	42.800-000
			Telefone	String	(0,1)	(71) 3040-1676
			Fax	String	(0,1)	(71) 3040-1676
			Email	String	(0,1)	hgc@camacari.ba.gov.br
			Natureza da Organização	String	(1,1)	01-ADMINISTRAÇÃO DIRETA DA SAUDE (MS, SES E SMS)
			Tipo de Unidade	String	(1,1)	05-HOSPITAL GERAL
			Esfera Administrativa	String	(1,1)	03-MUNICIPAL
			Atendimento Prestado	String	(1,1)	AMBULATÓRIAL
			Atividade de Ensino/Pesquisa	String	(1,1)	04-SEM ATIVIDADE DE PESQUISA
			Categoria	String	(1,1)	HOSPITAL
			ClassificacaoDosServicos	Conceito	(0,N)	SEM
			ComissaoEOutros	Conceito	(0,N)	SEM
			Gestao	Conceito	(0,N)	ESTADUAL
			Leitos	Conceito	(0,N)	Leitos de Cardiologia Clinica
			Leitos	Conceito	(0,N)	Leitos de Clinica Geral
			Equipamentos	Conceito	(0,N)	RAIO_X_500_MA
			Equipamentos	Conceito	(0,N)	Ultrassonografia
			QuantidadeDe	Integer	(0,1)	2

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidad e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Equipamento			
			QuantidadeDe EquipamentoParaSus	Integer	(0,1)	2
Leito_Cardiologia_Clinica	Leito_Cardiologia_Clinica	Leito	DescricaoDoLeito	String	(0,1)	CARDIOLOGIA
			tipoDeLeito	String	(0,1)	CLINICO
Leito_Clinica_Geral	Leito_Clinica_Geral	Leito	DescricaoDoLeito	String	(0,1)	CLINICA GERAL
			tipoDeLeito	String	(0,1)	CLINICO
RAIO_X_500_MA	RAIO_X_500_MA	EquipamentoIndividual	ModeloEquipamento	Conceito	(0,1)	Modelo_do_Equipamento
			NomeDeEquipamento	Conceito	(0,1)	RAIO_X_500_MA
Ultrassonografia	Ultrassonografia	EquipamentoIndividual	ModeloEquipamento	Conceito	(0,1)	ULTRASSONO GRAFIA 400
			NomeDeEquipamento	Conceito	(0,1)	RAIO_X_500_MA
Agenda_de_Cardiologia	Agenda_de_Cardiologia	Agenda	HorarioDeInicio	Time	(1,1)	08:00:00
			HorarioDeFim	Time	(1,1)	12:00:00
			GradeDaAgenda	Conceito	(1,1)	Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:00
			GradeDaAgenda	Conceito	(1,1)	Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:15
			GradeDaAgenda	Conceito	(1,1)	Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:30
			DescricaoDaAgenda	String	(1,1)	AGENDA REGULADA
			Observacao	String	(1,1)	---
			Impedimento	Conceito	(1,1)	---
			PeriodoDeReposição	String	(0,1)	0
			DescricaoTipo Atendimento	String	(1,1)	PRIMEIRA VEZ
			QuantidadeDe DiasParaBloqueio	Integer	(0,1)	0
			HoraFinal	Time	(0,1)	12:00:00

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidad e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Equipamento	Conceito	(0,1)	---
			DescricaoTipoDeAgenda	String	(0,1)	---
			SubEspecialidade	Conceito	(0,1)	---
			Vigencia	Conceito	(1,1)	Vigencia_Agenda_de_Cardiologia
			Recomendacoes	String	(0,1)	---
			PeriodoDeLiberações	Integer	(1,1)	0
			HoraInicial	Time	(1,1)	08:00:00
			Especialidade	String	(1,1)	Cardiologia
			UnidadeExecutante	String	(1,1)	UnidadeExecutanteHospitalGeralDeCamacari
Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:00	Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:00	GradeDaAgenda	DataEHoraDaVaga	Datetime	(1,1)	2017-02-01 08:00:00
			DiasDaSemanaDeAtendimento	String	(1,1)	SEGUNDA-FEIRA
			Procedimento	Conceito	(1,1)	Consulta_Medica_em_Atencao_Especializada
Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:15	Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:15	GradeDaAgenda	DataEHoraDaVaga	Datetime	(1,1)	2017-02-01 08:15:00
			DiasDaSemanaDeAtendimento	String	(1,1)	SEGUNDA-FEIRA
			Procedimento	Conceito	(1,1)	Consulta_Medica_em_Atencao_Especializada
Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:30	Agenda_Cardiologia_Profissional_Antonio_Jose_Carlos_08:30	GradeDaAgenda	DataEHoraDaVaga	Datetime	(1,1)	2017-02-01 08:30:00
			DiasDaSemanaDeAtendimento	String	(1,1)	SEGUNDA-FEIRA
			Procedimento	Conceito	(1,1)	Consulta_Medica_em_Atencao_Especializada
Profissional_Antonio_Jose_Carlos_Gomes	Profissional_Antonio_Jose_Carlos_Gomes	Profissional	CargaHoraria	Integer	(1,1)	40
			CargaHorariaSemanal	Integer	(1,1)	40
			CargaHorariaSemanalOutros	Integer	(1,1)	40

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidad e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
			Cargo	String	(0,1)	---
			Conselho	String	(1,1)	CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA
			NumeroDeRegistro	String	(1,1)	123553
			TipoDeVinculo	String	(1,1)	ESTATUTARIO
			VinculoProfissional	Conceito	(1,1)	Policlinica_de_Especialidade_do_Centro
			ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	Conceito	(1,1)	CBO_Medico_Cardiologista
			UsuarioSus	Conceito	(1,1)	Antonio_Jose_Carlos_Gomes
Profissional_Jose_Carlos_de_Andrade	Profissional_Jose_Carlos_de_Andrade	Profissional	CargaHoraria	Integer	(1,1)	40
			CargaHorariaSemanal	Integer	(1,1)	40
			CargaHorariaSemanalOutros	Integer	(1,1)	---
			Cargo	String	(0,1)	MEDICO REGULADOR
			Conselho	String	(1,1)	CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA
			NumeroDeRegistro	String	(1,1)	6574857
			TipoDeVinculo	String	(1,1)	ESTATUTARIO
			VinculoProfissional	Conceito	(1,1)	Central_de_regulacao_Ambulatorial
			ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	Conceito	(1,1)	CBO_Medico_Clinico
			UsuarioSus	Conceito	(1,1)	Jose_Carlos_de_Andrade
CBO_Medico_Clinico_Geral	CBO_Medico_Clinico_Geral	ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	Descricao	String	(1,1)	MEDICO
			CBO	String	(1,1)	2251-25
CBO_Analista_de_Sistemas	CBO_Analista_de_Sistemas	ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	Descricao	String	(1,1)	ANALISTA DE SISTEMAS
			CBO	String	(1,1)	2124-05
CBO_Medico_Cardiologista	CBO_Medico_Cardiologista	ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	Descricao	String	(1,1)	MEDICO CARDIOLOGIS

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
		eOcupacoes				TA
			CBO	String	(1,1)	2251-20
Diabete_Melitus	Diabete_Melitus	ClassificacaoInternacionalDeDoencas	CodigoDaDoenca	String	(1,1)	E149
			DescricaoDaDoenca	String	(1,1)	DIABETES MELITUS NÃO IDENTIFICADO
Cardiopatía_Cifoesciolística	Cardiopatía_Cifoesciolística	ClassificacaoInternacionalDeDoencas	CodigoDaDoenca	String	(1,1)	I255
			DescricaoDaDoenca	String	(1,1)	MIOCARDIOPATIA ISQUEMICA
Cota_de_Solicitação_Policlinica	Cota_de_Solicitação_Policlinica	CotaDeSolicitação	EstabelecimentoDeSaude	Conceito	(1,1)	Estabelecimento_de_Saude
			Procedimento	Conceito	(1,1)	Consulta_medica_em_atenção_especializada
			QuantidadeDeProcedimento	Integer	(1,1)	50
Cardiologia	Cardiologia	Especialidade	Especialidade	String	(1,1)	CARDIOLOGIA
Cirurgia_geral	Cirurgia_geral	Especialidade	Especialidade	String	(1,1)	CIRURGIA GERAL
			SubEspecialidade	Conceito	(1,1)	Cirurgia_Ambulatorial
Cirurgia_Ambulatorial	Cirurgia_Ambulatorial	SubEspecialidade	Descricao	String	(1,1)	CIRURGIAS AMBULATORIAIS
Consulta_Medica_em_Atenção_Especializada	Consulta_medica_em_atenção_especializada	Procedimento	ValorDeServicoProfissional	Real	(0,1)	0.00
			ValorDoServicoHospitalar	Real	(0,1)	0.00
			MediaDePermanencia	Integer	(0,1)	0
			ValorDoServicoAmbulatorial	Real	(0,1)	10.00
			ValorTotalHospitalar	Real	(0,1)	0.00
			IdadeMaxima	Integer	(0,1)	0
			QuantidadeMaxima	Integer	(0,1)	0
			ValorTotalAmbulatorial	Real	(0,1)	10.00
			IdadeMinima	Integer	(0,1)	0
			Complexidade	Conceito	(1,1)	Media_Complexi

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidad e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
						dade
			FormaDeOrganizacao	Conceito	(1,1)	Consultas_Medic as_outros_Profissionais-03
			Grupo	Conceito	(1,1)	Procedimentos_Clinicos-03
			InstrumentoDeRegistro	String	(1,1)	BPA
			ModalidadeDeAtendimento	String	(1,1)	---
			Sexo	String	(1,N)	MASCULINO E FEMININO
			SubGrupo	Conceito	(1,1)	Consultas_Acompanhamentos_e_Atendimento-01
			SubTipoDeFinanciamento	String	(1,1)	---
			TipoDeFinanciamento	Conceito	(1,1)	---
Media_Complexidade	Media_Complexidade	Complexidade	Complexidade	Conceito	(1,1)	MEDIA COMPLEXIDADE
Alta_Complexidade	Alta_Complexidade	Complexidade	Complexidade	Conceito	(1,1)	ALTA COMPLEXIDADE
Forma_de_organização	Forma_de_organização	FormaDeOrganizacao	FormaDeOrganizacao	Conceito	(1,1)	CONSULTAS MEDICAS/OUTROS PROFISSIONAIS DE NIVEL SUPERIOR-01
Acoes_Complementares_de_Atencao_a_Saude-08	Acoes_Complementares_de_Atencao_a_Saude-08	Grupo	Grupo	Conceito	(1,1)	ACOES COMPLEMENTARES DE ATENCAO A SAUDE
Acoes_de_promocao_e_Prevencao_a_Saude-01	Acoes_de_promocao_e_Prevencao_a_Saude-01	Grupo	Grupo	Conceito	(1,1)	ACOES DE PROMOCAO E PREVENÇÃO A SAUDE
Medicamentos-06	Medicamentos-06	Grupo	Grupo	Conceito	(1,1)	MEDICAMENTOS
Orteses_Proteses_e_Materiais_Especiais-07	Orteses_Proteses_e_Materiais_Especiais-07	Grupo	Grupo	Conceito	(1,1)	ORTESES, PROTESES E MATERIAIS ESPECIAIS
Procedimentos_Cirurgicos-04	Procedimentos_Cirurgicos-	Grupo	Grupo	Conceito	(1,1)	PROCEDIMENTOS

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidad e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
	04					CIRURGICOS
Procedimentos_com_Finalidade_Diagnostica-02	Procedimentos_com_Finalidade_Diagnostica-02	Grupo	Grupo	Conceito	(1,1)	PROCEDIMENTOS COM FINALIDADE DIAGNOSTICA
Transplante_de_Orgaos_Tecidos_e_Celulas-05	Transplante_de_Orgaos_Tecidos_e_Celulas-05	Grupo	Grupo	Conceito	(1,1)	TRANSPLANTE DE ORGAOS, TECIDOS E CELULAS
Acoes_Individuais_e_Coletivas_em_Saude-01	Acoes_Individuais_e_Coletivas_em_Saude-01	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	AÇÕES INDIVIDUAIS E COLETIVAS EM SAUDE
Coleta_de_Materiais-01	Coleta_de_Materiais-01	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	COLETA DE MATERIAL
Consultas_Acompanhamentos_e_Atendimentos-01	Consultas_Acompanhamentos_e_Atendimentos-01	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	CONSULTAS, ACOMPANHAMENTOS E ATENDIMENTOS
Diagnostico_em_Laboratorio_Clinico-02	Diagnostico_em_Laboratorio_Clinico-02	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	DIAGNOSTICO EM LABORATORIO CLINICO
Fisioterapia-02	Fisioterapia-02	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	FISIOTERAPIA
Tratamento_em_Nefrologia-05	Tratamento_em_Nefrologia-05	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	TRATAMENTO EM NEFROLOGIA
Tratamento_em_Oncologia-04	Tratamento_em_Oncologia-04	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	TRATAMENTO EM ONCOLOGIA
Tratamentos_Clinicos-03	Tratamentos_Clinicos-03	SubGrupo	SubGrupo	Conceito	(1,1)	TRATAMENTOS CLINICOS
Camacari	Camacari	Municipio	Estado	String	(1,1)	BAHIA
			NomeDoMunicipio	String	(1,1)	CAMAÇARI
			ProgramacaoPactuadaIntegrada	Conceito	(1,1)	PACTUACAO_2017
Dias_Davila	Dias_Davila	Municipio	Estado	String	(1,1)	BAHIA
			NomeDoMunicipio	String	(1,1)	DIAS DAVILA
			ProgramacaoPactuadaIntegrada	Conceito	(1,1)	PACTUACAO_2017
Mata_de_Sao_	Mata_de_Sao_	Municipio	Estado	String	(1,1)	BAHIA

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidade (máxima e mínima)	Valor do Atributo
Joao	Joao		NomeDoMunicipio	String	(1,1)	MATA DE SÃO JOAO
			ProgramacaoPactuadaIntegrada	Conceito	(1,1)	PACTUACAO_2017
Pactuação_2017	Pactuação_2017	ProgramacaoPactuadaIntegrada	CompetenciaInicial	String	(1,1)	01/2017
			CompetenciaFinal	String	(1,1)	12/2017
			PopulacaoReferenciada	String	(1,1)	100.000
			ValorTotalpactuado	Float	(1,1)	1000,00
			QuantidadeTotalDaCompetenciaPactuada	Integer	(1,1)	100
			ComplexidadePactuda	Conceito	(1,N)	Complexidade_Pactuada_Dias_Davila
			LimitePopulacaoPropria	Integer	(1,1)	200.000
			QuantidadeTotalTotalDoGrupoContratado	Float	(1,1)	100
			MunicipioDaEntralDeRegulacao	Conceito	(1,1)	CAMACARI
Complexidade_Pactuada_Dias_Davila	Complexidade_Pactuada_Dias_Davila	ComplexidadePactuada	QuantidadeComplexidadePactuada	Integer	(1,1)	100
			Complexidade	Conceito	(1,N)	Media_complexidade
			ValorDaComplexidadePactuada	Float	(1,1)	1000.00
			GrupoPactuado	Conceito	(1,N)	GrupoPactuado_Dias_Davila
GrupoPactuado_Dias_Davila	GrupoPactuado_Dias_Davila	GrupoPactuado	QuantidadeGrupoPactuado	Integer	(1,1)	100
			Grupo	Conceito	(1,N)	Procedimentos_Clinicos-03
			ValorGrupoPactuado	Float	(1,1)	1000.00
			SubGrupoPactuado	Conceito	(1,N)	SubGrupoPactuado_Dias_Davila
SubGrupoPact	SubGrupoPact	SubGrupoPa	QuantidadeSub	Integer	(1,1)	100

Referências	Instância	Conceito	Atributo	Tipo de Atributo	Cardinalidad e (máxima e mínima)	Valor do Atributo
uado_Dias_Da vila	uado_Dias_Da vila	ctuado	Grupo			
			FormaDeOrga nizacao	Conceito	(1,N)	FormaDeOrganiz acaoPactuada_Di as_Davila
			ValorSubGrup o	Float	(1,1)	1000.00
			SubGrupo	Conceito	(1,N)	Consultas_Acom panhamentos

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE J

Quadro 53: Atributos de classe da ontologia

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
Escolaridade	UsuarioSus	String	Escolaridade do usuário SUS.	Escolaridade
Nacionalidade		String	Nacionalidade do usuário SUS.	Nacionalidade
Nome da mãe		String	Nome da mãe do usuário SUS	NomeDaMãe
Nome do pai		String	Nome do pai do usuário SUS	NomeDoPai
Sexo		String	Sexo do usuário SUS: Masculino; Feminino.	Sexo
Situação familiar		String	Situação familiar do usuário SUS	SituacaoFamiliar
Telefone		String	Telefone do usuário SUS	Telefone
Nome completo		String	Nome completo do usuário SUS	NomeCompleto
Data de nascimento		Date	Data de nascimento do usuário SUS	DataDe Nascimento
Número do cartão		Integer	Número do cartão do usuário SUS	NumeroDoCartaoNacionalDeSaude
Raça/cor		String	Raça/cor do usuário do cartão SUS	RacaCor
Email		String	Email do usuário do SUS	Email
Fax		String	Fax do usuário do SUS	Fax
Bairro		String	Bairro do Usuário SUS	Bairro
CEP		String	CEP do usuário SUS	CEP
Complemento		String	Complemento do endereço do usuário SUS	Complemento
Logradouro		String	Logradouro do usuário do SUS	Logradouro
Número do Imóvel		String	Número do imóvel do usuário SUS	NumeroDoImovel
TipoDeLogradouro		String	Tipo de logradouro do usuário SUS	TipoDeLogradouro
CNH		String	CNH do usuário SUS	CNH
CPF	String	CPF do usuário SUS	CPF	
Data de Emissão do Título	Date	Data de emissão do título do usuário SUS	DataDeEmissaoDeTitulo	

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
Número do Título		String	Número do título eleitoral do usuário SUS	NumeroTitulo
Seção do Título		Integer	Seção do título eleitoral do usuário SUS	SecaoTitulo
Zona do Título		Integer	Zona do título eleitoral do	ZonaTitulo
Tipo de Certidão		String	Tipo de certidão do usuário SUS	TipoDeCertidao
Matrícula da Certidão		String	Matricula da Certidão do usuário SUS	Matricula
Data de Emissão da Certidão		Date	Data de Emissão da certidão de nascimento do usuário SUS	DataEmissaoCertidao
Número da Identidade		String	Número da identidade do usuário SUS	NumeroIdentidade
Órgão Emissor da Identidade		String	Órgão emissor da identidade do usuário SUS	OrgaoEmissorIdentidade
UF Emissor da Identidade		String	UF emissor da identidade do usuário SUS	UFemissor
Data de Expedição da Identidade		Date	Data de expedição da identidade do usuário SUS	DataExpedicaoIdentidade
Horário de Início do Atendimento	Agenda	Time	Hora de início do atendimento da agenda	HoraInicial
Horário de Fim do Atendimento		Time	Hora de fim do atendimento da agenda	HoraFinal
Observação da Agenda		String	Observação da agenda	Observacao
Período de Liberação da Agenda		Integer	Período de liberação das vagas da agenda	PeriodoDeLiberacaoDasVagas
Período de Reposição da Agenda		Integer	Período de Reposição das vagas da agenda	PeriodoDeReposicaoDeVagas
Quantidade de Dias para Bloqueio da Agenda		Integer	Quantidade de dias para bloqueio das vagas da agenda	QuantidadeDeDiasParaBloqueioDaAgenda
Recomendação da Agenda		String	Recomendação para execução dos procedimentos da agenda	RecomendacoesDaAgenda
Tolerância de Antecedência da Agenda		Integer	Tolerância de antecedência de atendimento para a agenda	ToleranciaDeAntecedenciaDaAgenda
Data e Hora da Vaga	GradeDaAgenda	Time	Horário da vaga para	DataEHoraDaVaga

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
			agendamento	
Status da vaga		String	Status da vaga	StatusDaVaga
Dias da Semana de Atendimento		String	Dias da Semana	DiasDaSemanaDeAtendimento
Status da Solicitação	Avaliação	String	Status da solicitação avaliada	StatusDaSolicitacao
Data do Agendamento	Agendamento	Date	Data do Agendamento	DataDoAgendamento
Atendimento Prestado	Estabelecimento de Saúde	String	Tipo de atendimento prestado pelo estabelecimento de saúde	AtendimentoPrestado
Atividade de Ensino e Pesquisa		String	Identifica se o estabelecimento tem atividade de ensino e pesquisa	AtividadeDeEnsino
Categoria		String	Categoria do Estabelecimento	Categoria
CNPJ do Estabelecimento		String	CNPJ do estabelecimento de saúde	CnpjDoEstabelecimento
CPF do estabelecimento		String	CPF do estabelecimento de saúde	CpfEstabelecimento
Número do CNES		String	Número do CNES do estabelecimento	NumeroDoCnes
Número do SIA/SUS		String	Número do SIS/SUS	NumeroSiaSus
Nome Fantasia		String	Nome de fantasia do estabelecimento de saúde	NomeFantasia
Razão Social		String	Razão Social do estabelecimento de saúde	RazaoSocial
Tipo de Logradouro		String	Tipo de logradouro do estabelecimento de saúde	TipoDeLogradouro
Logradouro		String	Logradouro do estabelecimento de saúde	Logradouro
Número		String	Número do endereço do estabelecimento de saúde	NumeroDoImovel
Complemento		String	Complemento do endereço do estabelecimento de saúde	Complemento
Bairro		String	Bairro do endereço do estabelecimento de saúde	Bairro

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
CEP		String	CEP do endereço do estabelecimento de saúde	CEP
Município		Município	Nome do Município	Município
Natureza da Organização		String	Natureza do estabelecimento de saúde	NaturezaDaOrganizacao
Tipo de Unidade		String	Tipo de estabelecimento de saúde	TipoDeUnidade
Atividade de Ensino e Pesquisa		String	Identifica se existe atividade de ensino/pesquisa no estabelecimento de saúde	AtividadeDeEnsinoPesquisa
Esfera Administrativa		String	Identifica qual a esfera administrativa do estabelecimento de saúde	EsferaAdministrativa
CNES/CNPJ/CPF do Serviço de Classificação		String	Identifica o serviço de classificação do estabelecimento	CnesCpfCnpjDoServicoDeClassificacao
Quantidade de Equipamentos por Tipo		Integer	Quantidade de equipamentos existentes em um estabelecimento de saúde (segundo cada modelo e tipo)	QuantidadeDeEquipamentosPorTipo
Quantidade de Equipamentos para o SUS por Tipo		Integer	Quantidade de equipamentos existentes em um estabelecimento de saúde utilizado(s) para o SUS (segundo cada modelo e tipo)	QuantidadeDeEquipamentosParaSusPorTipo
Modelo do Equipamento por		String	Modelo do equipamento	DescricaoDoTipoDeEquipamento
Tipo de Equipamento		String	Tipo de Equipamento	TipoDeEquipamento
Nome do Equipamento Individual		String	Nome para identificação do equipamento individual	NomeDeEquipamentoIndividual
Quantidade de Equipamentos Individuais		Integer	Quantidade de equipamentos individuais existentes em um estabelecimento de saúde (segundo cada modelo e tipo)	QuantidadeDeEquipamentosIndividuais
Quantidade de Equipamentos		Integer	Quantidade de equipamentos	QuantidadeDeEquipamentosIndividuaisSus

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
Individuais para o SUS			individuais existentes em um estabelecimento de saúde utilizado(s) para o SUS (segundo cada modelo e tipo)	
Gestão do Estabelecimento de Saúde		String	Tipo de gestão do estabelecimento de saúde	Gestao
Salas do Estabelecimento de Saúde		String	Os tipos de salas do estabelecimento de saúde	Salas
Quantidade de Salas		String	Quantidade de salas (consultórios) do estabelecimento de saúde	QuantidadeDeSalas
Tipo de Instalação Física		String	Tipo de instalação física do estabelecimento de saúde	TipoDeInstalacao
Subtipo de Instalação Física		String	Subtipo de instalação física do serviço	SubTipoDeInstalacaoFisicaDoServico
Quantidade de Leitos		Integer	Indica a quantidade de leitos de determinada especialidade no estabelecimento de saúde	Quantidade DeLeitos
Característica do Serviço Especializado		String	Determina a característica do serviço de apoio do estabelecimento de saúde	CaracteristicaDeServicoDeApoio
Tipo do Serviço de Apoio		String	Determina o tipo do serviço de apoio	TipoDeServicoDeApoio
Ambulatório de Serviço Especializado		String	Determina se existe ou não o serviço de ambulatório especializado: SIM; NÃO.	AmbulatorioDeServicoEspecializado
Característica do Serviço Especializado		String	Define a característica do serviço especializado: Próprio; Terceirizado.	CaracteristicaDeServicoEspecializado
Serviço Hospitalar para Serviços Especializados		String	Determina se existe ou não o serviço hospitalar especializado: SIM; NÃO.	ServicoHospitalarParaServicoEspecializado
Serviço Hospitalar para Serviços Especializados no SUS		String	Determina se existe ou não o serviço hospitalar	ServicoHospitalarParaServicoEspecializadoNoSus

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
			especializado no SUS: SIM; NÃO.	
Tipo de Serviço Especializado		String	Determina o tipo do Serviço especializado	ServicoDeServicoEspecializado
Modelo de Equipamento Individual	Equipamento Individual	String	Modelo do equipamento individual	DescricaoDeEquipamentoIndividual
Tipo de Equipamento Individual		String	Tipo de equipamento individual	TipoEquipamentoIndividual
Tipo de Vínculo de Profissional de Saúde	Profissional	String	Tipo de vínculo de profissional	TipoDeVinculo
Cargo do Profissional de Saúde		String	Cargo do profissional de saúde no estabelecimento de saúde	Cargo
Horário de Trabalho do Profissional de Saúde		Integer	Carga horária do profissional de saúde	CargaHoraria
Carga Horária Semana Ambulatorial		Integer	Carga horária semanal ambulatorial do profissional de saúde	CargaHorariaSemanalAmbulatorial
Cargo		String	Define o tipo de cargo que o profissional tem no estabelecimento de saúde ao qual possui vínculo	Cargo
Carga Horária Semanal Outros		Integer	Horário de trabalho do profissional de saúde em outras funções	CargaHorariaSemanalOutros
Conselho		String	Conselho Profissional	Conselho
Código de Doença	ClassificacaoInternacionalDeDoencas	String	Código da Classificação Internacional de Doenças	CodigoDaDoenca
Descrição da Doença		String	Descrição das doenças da classificação Internacional de Doenças	DescricaoDaDoenca
Código da Classificação Brasileira de Ocupações	ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes	String	Código da Classificação Brasileira de Ocupações	CodigoDoCbo
Descrição da Classificação Brasileira de Ocupações		String	Descrição da Classificação Brasileira de Ocupações	DescricaoDaCbo
Quantidade de Solicitação	CotaDeSolicitacao	Integer	Quantidade de procedimentos cotizados pra determinado	QuantidadeDeProcedimento

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
			estabelecimento	
Procedimento		Procedimento	Procedimento da Cota de Solicitação	Procedimento
Quantidade de Complexidade Pactuada	Complexidade Pactuada	Integer	Quantidade da Complexidade Pactuada	QuantidadeDaComple xidadePactuada
Valor da Complexidade pactuada		Float	Valor da Complexidade Pactuada	ValorDaComplexidade Pactuada
Quantidade de Procedimento da Ficha de Programação Orçamentária	FichaDeProgamacao Orcamentaria	Integer	Quantidade de cada Procedimento que compõe a Ficha de Programação Orçamentária (FPO)	QuantidadeDeProcedi mento
Quantidade de Forma de Organização Pactuada	FormaDeOrganizac aoPactuada	Integer	Quantidade de Forma de Organização Pactuada	QuantidadeDaFormaD eOrganizacaoPactuada
Valor da Forma de Organização Pactuada		Float	Valor da Forma de Organização Pactuada	ValorDaFormaDeOrga nizacaoPactuada
Quantidade de Grupo Pactuado	GrupoPactuado	Integer	Quantidade de Grupo Pactuado	QuantidadeDeGrupoPa ctuado
Valor de GrupoPactuado		Float	Valor de Grupo Pactuado	ValorDeGrupoPactuad o
Motivo do Impedimento	Impedimento	String	Motivo do impedimento	MotivoDoImpediment o
Número de Autorização de Internação	Internacao	String	Número da autorização de internação	NumerodeAutorizacao DeInternacao
Motivo da Alta		String	Motivo da Alta	MotivoDaAlta
Data da Internação		Date	Data da internação	DataDaInternacao
Data da Alta		Date	Data da Alta	DataDaAlta
Descricao do Leito		Leito	String	Descrição do Leito
Tipo de Leito	String		Tipo de Leito	TipoDeLeito
Leito Disponível	MapaDeLeitos	Integer	Número de Leitos disponíveis	LeitoDisponivel
Leito Eletivo		Integer	Número de Leitos eletivos	LeitoEletivo
Leito Extra		Integer	Número de Leitos extra	LeitoExtra
Leito Impedido		Integer	Número de Leitos impedido	LeitoImpedido
Leito Ocupado		Integer	Número de Leitos ocupado	LeitoOcupado
Leito Urgente		Integer	Número de Leitos urgente	LeitoUrgente
Estado	Municipio	String	Nome do Estado	Estado

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
Nome do Município		String	Nome do Município	NomeDoMunicípio
Idade Máxima	Procedimento	Integer	Idade máxima que um usuário deve ter para realizar o procedimento	IdadeMaxima
Código do Procedimento		String	Código do Procedimento	CodigoDoProcedimento
Idade Mínima		Integer	Idade mínima que um usuário deve ter para realizar o procedimento	IdadeMinima
Média de Permanência		Integer	Média de permanência para a realização do procedimento	MediaDePermanencia
Valor do Serviço Ambulatorial		Float	Valor do serviço ambulatorial	ValorDoServicoHospitalar
Valor do Serviço profissional		Float	Valor do serviço do profissional	ValorServicoProfissional
Valor Total do Serviço Ambulatorial		Float	Valor total do serviço ambulatorial	ValorTotalServicoAmbulatorial
Valor do Serviço Hospitalar		Float	Valor do Serviço Hospitalar	ValorDoServicoHospitalar
Valor Total do Serviço Hospitalar		Float	Valor Total do Serviço Hospitalar	ValorTotalHospitalar
Instrumento de Registro do Procedimento		String	Instrumento de registro do procedimento	InstrumentoDeRegistro
Modalidade de Atendimento		String	Modalidade de atendimento do procedimento	ModalidadeDeAtendimento
Sexo		String	Sexo que pode realizar o procedimento	Sexo
Subtipo de Financiamento		String	SubTipo de financiamento de procedimento	SubTipoDeFinanciamento
Tipo de Financiamento		String	Tipo de financiamento de procedimento	TipoDeFinanciamento
Quantidade do(s) Procedimento(s) Pactuado(s)	ProcedimentoPactuado	Integer	Quantidade do(s) Procedimento(s) Pactuado(s)	QuantidadeDeProcedimentoPactuado
Valor dos Procedimento(s) Pactuado(s)		Float	Valor dos Procedimento(s) Pactuado(s)	ValorDeProcedimentoPactuado
Competência Inicial	ProgramacaoPactuadaIntegrada	Date	Competência Inicial da Pactuação	CompetenciaInicial
Competência Final		Date	Competência Final da Pactuação	CompetenciaFinal
Limite Físico da		Float	Valor Limite da	LimitePopulacaoPropri

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
População Própria			Pactuação da População Própria	a
Limite da População Referenciada		Float	Valor Limite da População Referenciada	LimitePopulacaoReferenciada
População Referenciada		Integer	Quantidade da População Referenciada	PopulacaoReferenciada
População Própria		Integer	Quantidade da População Própria	PopulacaoPropria
Quantidade Total da Complexidade Contratada		Integer	Quantidade Total da Complexidade Contratada	QuantidadeTotalDaComplexidadeContratada
Quantidade Total Pactuado		Integer	Quantidade Total Pactuado	QuantidadeTotalPactuado
Valor Total Pactuado		Float	Valor total pactuado pelo município	ValorTotalPactuado
Justificativa da Solicitação Ambulatorial	SolicitacaoAmbulatorial	String	Justificativa da Solicitação Ambulatorial	JustificativaDaSolicitacao
Lateralidade		String	Lateralidade do paciente (Solicitação Ambulatorial)	Lateralidade
Tipo de Atendimento		String	Tipo de Atendimento da Solicitação: PRIMEIRA VEZ; RETORNO.	TipoDeAtendimentoDaSolicitacao
Tipo de Prioridade		String	Prioridade do paciente: ALTA; MÉDIA; BAIXA.	TipoDePrioridade
Condições que Justificam a Internação	SolicitacaoInternacaoHospitalar	String	Condições para internação do paciente	CondicoesQueJustificamInternacao
Leito Complementar		String	Determina a necessidade de leito complementar para a realização do procedimento	LeitoComplementar
Observação de Internação Hospitalar		String	Observação para internação hospitalar do paciente	ObservacaoDeInternacao
Principais Resultados e Provas Diagnósticas		String	Principais informações diagnósticas do paciente	PrincipaisResultadosEProvasDiagnosticas
Principais Sinais e Sintomas Clínicos		String	Principais sintomas e sinais vitais do paciente	PrincipaisSinaisESintomasClinicos
Tipo de Leito		String	Tipo de leito solicitado para o paciente	TipoDeLeito

Atributo e Classe	Classe	Tipo de Valor	Valor do Atributo	Atributo de Instância inferido
Descricao da Subespecialidade	SubEspecialidade	String	Descrição da Subespecialidade	DescricaoDaSubEspecialidade
Quantidade do Subgrupo Pactuado	SubGrupoPactuado	Integer	Quantidade do Subgrupo Pactuado	QuantidadeDoSubGrupoPactuado
Valor do Subgrupo Pactuado		Float	Valor do Subgrupo Pactuado	ValorDoSubGrupoPactuado
Data Fim do Período de Vigência	Vigencia	Date	Data fim da vigência	DataFim
Data Inicial do Período de Vigência		Date	Data de início da vigência	DataInicial

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE L

Quadro 54: Descrição dos axiomas da ontologia

Axioma	Descrição	Lógica
2. Abrangência da Classe Agenda	A classe Agenda representa todos os tipos de agenda que existem em um estabelecimento de saúde, devendo estas possuir (relação) Especialidade, Unidade Executante (a qual a agenda está vinculada), Vigência (período de validade da agenda), além de poder ter Impedimento(s) para o agendamento das vagas.	\exists temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and podeTerImpedimento some Impedimento) and (temProfissional some Profissional) and (podeTerEquipamento some Equipamento)
2. Abrangência da Subclasse GardeDeAgenda	A classe GradeDeAgenda , que é uma que representa as vagas ou disponibilidade de atendimento da Agenda , descrevendo os Procedimento(s) com data e hora da vaga em que serão agendados.	\exists temGradeDeAgenda some Agenda \exists temProcedimento some Procedimento
3. Abrangência da Subclasse AgendamentoComAutorizacaoPrevia	A subclasse de AgendamentoComAutorizacaoPrevia , que é uma subclasse de Agendamento , atende aos agendamentos ambulatoriais que não necessitam da realização de solicitações a Central de Regulação devido sua autorização prévia através da Cota de Solicitação. Devendo ter acesso (relação) com as Agendas de Profissionais e Equipamentos e aos dados do Paciente permitindo o agendamento das vagas.	\exists temCotaDeSolicitacao some ((temQuantidadeDaCotaDeSolicitacao min 1) and (temPaciente some UsuarioSus))
4. Abrangência da Subclasse AgendamentoInternacao	A subclasse de AgendamentoInternacao , que é uma subclasse de Agendamento , atende aos agendamentos de internação que necessitam de solicitação, devendo ter acesso (relação) com Escalas de Leitos e com os dados do Paciente .	\exists fazReservaDeVagaEscala some GradeEscala
5. Abrangência da Subclasse AgendamentoSobRegulacao	A subclasse de AgendamentoSobRegulacao , que é uma subclasse de Agendamento , atende aos agendamentos ambulatoriais que necessitam de solicitação, devendo ter acesso (relação) com as Agendas de Profissionais e Equipamentos e aos dados do Paciente .	\exists fazReservaDeVagaAgenda some GradeAgenda \exists temPaciente some SolicitacaoAmbulatorial
6. Abrangência da Subclasse EncaixeRegulado	A subclasse de EncaixeRegulado , que é uma subclasse de Agendamento , atende aos agendamentos ambulatoriais que necessitam de solicitação e não possuem vagas disponíveis, devendo ter acesso (relação) com as Agendas de Profissionais e Equipamentos e aos dados do Paciente .	\exists fazEncaixe some Avaliacao
7. Abrangência da Classe EstabelecimentoDeSaude	A classe EstabelecimentoDeSaude deve possuir em seu cadastro a relação dos Profissionais de Saúde (Classe Profissional) que compõem a equipe profissional da	Profissional and (temVinculo some EstabelecimentoDeSaude)

Axioma	Descrição	Lógica
	Unidade. Possuindo ainda relação com o Município onde o estabelecimento funciona.	
8. Abrangência da Subclasse CentralDeRegulacaoAmbulatorial	A subclasse CentralDeRegulacaoAmbulatorial , que é subclasse de EstabelecimentoDeSaude , possui relação com vários conceitos (classes) dentro do domínio. Assim, como parte integrante do processo, temos que a CentralDeRegulacaoAmbulatorial é um EstabelecimentoDeSaude e regula Procedimentos ambulatoriais e Pacientes entre as UnidadesExecutantes e UnidadesSolicitantes . Além de possuir os médicos Reguladores que são os responsáveis por esse fluxo.	\exists temUnidadeEecutante some UnidadeExecutante \exists temUnidadeSolicitante some UnidadeSolicitante
9. Abrangência da Subclasse CentralDeRegulacaoDeInternacoes	A subclasse CentralDeRegulacaoDeInternacoes , que também é subclasse de EstabelecimentoDeSaude , possui relação com vários conceitos (classes) dentro do domínio. Assim, como parte integrante do processo de internação, temos que a CentralDeRegulacaoDeInternacoes é um EstabelecimentoDeSaude e regula Leitos , Procedimentos e Pacientes entre as UnidadesExecutantes e UnidadesSolicitantes . Além de possuir os médicos Reguladores que são os responsáveis por esse fluxo.	\exists temMedicoRegulador some MedicoRegulador \exists controlaMapaDeLeitos some MapaDeLeitos
10. Abrangência da Classe CotaDeSolicitacao	A classe CotaDeSolicitacao trata sobre quais e quantos procedimentos podem ser agendados através do AgendamentoComAutorizacaoPrevia . Devendo possuir relação com o conceito Procedimento e Unidade Solicitante .	\exists temCotaDeSolicitacao some CotaSolicitacao or (fazSolicitacaoAmbulatorial some Solicitação)
11. Abrangência da Classe Escala	A classe Escala aborda os detalhes das escalas de leitos nos estabelecimentos executantes (Hospitais) que oferecem vagas eletivas para o SUS. Daí a necessidade de possuir relação com o conceito UnidadeExecutante . Uma escala, assim, como uma agenda, deve também possuir relação com os conceitos Vigência , Especialidade e Impedimento (que pode ocorrer ou não).	\exists temEscala some (Escala and (temVigencia some Vigencia) and podeTerImpedimento some Impedimento)
12. Abrangência da Classe Especialidade	A classe Especialidade determina as especialidades existentes no SUS e que as agendas e escalas de leitos devem possuir para a que a pesquisa e o agendamento das vagas sejam facilitados. A Especialidade se relaciona com a classe SubEspecialidade , permitindo subdivisões em alguns casos.	\exists podeTerSubEpecialidade some Especialidade
14. Abrangência da Classe FichaDeProgramacaoOrcamentaria	A classe FichaDeProgramacaoOrcamentaria permite que sejam criadas relações dos	\exists temVigencia some (Vigencia and (temProcedimento some Procedimento))

Axioma	Descrição	Lógica
	Procedimentos que um estabelecimento pode executar face a sua capacidade instalada. Assim, esta classe se relaciona com as classes UnidadeExecutante e Procedimento para composição dessa relação (ficha).	\exists temFichaDeProgramacaoOrcamentaria some FichaDeProgramacaoOrcamentaria
14. Abrangência da Classe FilaDeEspera	A classe FilaDeEspera comporta aqueles Pacientes que não ainda foram atendidos (agendados) pela regulação ou UnidadeSolicitante (AgendamentoComAutorizacaoPrevia) em função da falta de vagas nas agendas (Agenda), onde aguardaram sua disponibilidade. Esta classe se relaciona com as classes SolicitacaoAmbulatorial e SolicitacaoInternacaoHospitalar .	(temSolicitacaoAmbulatorial some FilaDeEspera) or (temSolicitacaoDeInternacao some FilaDeEspera)
15. Abrangência da Classe Impedimento	A classe Impedimento é utilizada pelas classes Agenda , Escala , FichaDeProgramacaoOrcamentaria e CotaDeSolicitacao para identificação dos possíveis bloqueios de vagas, possui relacionamento com a classe Vigencia que permite a determinação do período de início e fim.	\exists temVigencia some (Vigencia and (temProcedimento some Procedimento)) \exists temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and podeTerImpedimento some Impedimento) and (temProfissional some Profisisonal) and (podeTerEquipamento some Equipamento) \exists temEscala some (Escala and (temVigencia some Vigencia) and podeTerImpedimento some Impedimento)
16. Abrangência da Classe Internacao	A classe Internacao permite identificar os pacientes internados e a numeração da autorização que permite o faturamento da mesma. Possui relacionamento com a SolicitacaoDeInternacao , que é a base para o processo de internação.	\exists temSolicitacaoDeInternacao some SolicitacaoDeInternacao
17. Abrangência da Classe MapaDeLeitos	A classe MapaDeLeitos permite a CentralDeRegulacaoDeInternacoes acompanhar a ocupação e liberação dos Leitos em todos as UnidadesExecutantes (Hospitais) do Município. Possui relação com a subclasse Leitos .	\exists controlaMapaDeLeitos some MapaDeLeitos
18. Abrangência da Classe Municipio	A classe Municipio engloba indiretamente outras classes que permitem compor a fluxo regulatório, mas relaciona-se diretamente apenas com a classe EstabelecimentoDeSaude , definindo a existência das Unidades Executantes e Solicitantes em seu território.	\exists temMunicipio some Municipio
19. Abrangência da Classe	A classe ProgramacaoPactuadaIntegrada	\exists tem

Axioma	Descrição	Lógica
ProgramacaoPactuadaIntegrada	abrange a compra e venda de procedimentos entre municípios. Possui relacionamentos com as classes Procedimento e Município que são necessárias para identificar quem e quais procedimentos foram comprados.	ProgramacaoPactuadaIntegrada some (ProgramacaoIntegradaPactuada and (temComplexidadePactuada some ComplexidadePactuada) and (temGrupoPactuado some GrupoPactuado) and (temSubGrupoPactuado some SubGrupo) and (temProcedimento some Procedimento))
20. Abrangência da Classe Regulador	A classe Regulador , que se refere médico regulador, relaciona-se com a classe Profissional , identificando os DadosProfissionais e o Vinculo deste profissional com o EstabelecimentoDeSaude . Relacionando-se também com a classe Avaliacao , que aborda o tratamento das solicitações realizadas pelas UnidadesSolicitantes.	\exists temVinculoProfissional some (CentralDeRegulacaoambulatorial or CentralDeRegulacaoDeInternacoes)
21. Abrangência da Solicitação Ambulatorial	A classe SolicitacaoAmbulatorial retrata o processo de solicitação para a execução de procedimentos ambulatoriais realizado por um Profissional de Saúde, o qual possui vínculo com a UnidadeSolicitante . Esse conceito requer que existam relacionamentos com as seguintes classes: UnidadeSolicitante , Profissional , HipoteseDiagnostica , Especialidade , Procedimento e Paciente (UsuarioSus) , permitindo identificar o que e para quem está sendo solicitado o procedimento. Além da descrição do quadro do paciente.	\exists temProfissionalSolicitante some (Profissional and (temProcedimento some Procedimento) and (temPaciente some UsuarioSus) and (temEspecialidade some Especialidade))
22. Abrangência da Classe de SolicitacaoInternacaoHospitalar	A classe SolicitacaoInternacaoHospitalar retrata o processo de solicitação para a execução de procedimentos hospitalares realizado por um Profissional de Saúde, o qual possui vínculo com a UnidadeSolicitante . Esse conceito requer que existam relacionamentos com as seguintes classes: UnidadeSolicitante , Profissional , HipoteseDiagnostica , Especialidade , Procedimento e Paciente (UsuarioSus) , permitindo identificar o que e para quem está sendo solicitado o Leito . Além da descrição do quadro do paciente.	\exists temProfissionalSolicitante some (Profissional and (temProcedimento some Procedimento) and (temPaciente some UsuarioSus) and (temEspecialidade some Especialidade) and (temLeito some Leito))
23. Abrangência da Classe UnidadeExecutante	A classe UnidadeExecutante se refere a um estabelecimento de saúde que é uma unidade onde os procedimentos de saúde são realizados. Assim, ela deve possuir documentado e em detalhes tudo que pode executar – possuindo devido a isso relação com FichaDeProgramacaoOrcamentaria -, além de, obrigatoriamente, ser um	\exists temFichaDeProgramacaoOrcamentaria some FichaDeProgramacaoOrcamentaria

Axioma	Descrição	Lógica
	EstabelecimentoDeSaude - possuindo também relação com esse conceito.	
24. Abrangência da Classe UnidadeSolicitante	A classe UnidadeSolicitante se refere a um estabelecimento de saúde que realiza agendamento, quando possui autorização prévia através da cota de solicitação (representada pelo relacionamento possuiCota), ou ainda pode solicitar ao Complexo Regulador a liberação (SolicitacaoAmbulatorial ou SolicitacaoDeInternacaoHospitalar) do Procedimento para o paciente (UsuarioSus).	\exists temCotaDeSolicitacao some CotaDeSolicitacao U fazSolicitacaoAmbulatorial some (SolicitacaoAmbulatorial and (fazSolicitacaoHospitalar some SolicitacaoDeInternacao))
25. Abrangência da Classe UsuarioSus	A classe UsuarioSus representa os dados do usuário (paciente) e do profissional de saúde. Esse conceito se relaciona basicamente com as classes Município (para identificação do município de nascimento e de residência do usuário) e ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes (identifica a profissão do usuário e o tipo de vínculo com o estabelecimento de saúde para o profissional de saúde).	\exists temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes some ClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE M

Quadro 55: Descrição das regras da ontologia

Regras/Formulas	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
Regra 1 – Agenda de profissionais	<p>A confecção e disponibilização da agenda de profissionais no SUS requer a existência de algumas relações imprescindíveis, como: possuir um estabelecimento executante; possuir um profissional para a execução do procedimento, o qual possua formação/especialização necessária a sua execução (CBO); definição de pelo menos um procedimento segundo a tabela SIGTAP; pode ter impedimento relacionado à disponibilização das vagas em algum período; e tem vigência.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and (temProfissional some Profissional) and (podeTerImpedimento some Impedimento)); • \exists temProfissional some (Profissional and (temVinculoProfissional some UnidadeExecutante)) 	<p>-Classificação Brasileira de Ocupações -Unidade Executante -Agenda -Procedimento -Impedimento -Vigência</p>	<p>-Atributos da Classificação Brasileira de Ocupações (Apêndice G) -Atributos de Profissional (Apêndice G) -Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G) -Atributos de Procedimento (Apêndice G) -(pode ter) Atributos de Impedimento (Apêndice G) -Atributos de Vigência (Apêndice G)</p>
Regra 2 – Agenda de equipamentos	<p>A confecção e disponibilização da agenda de equipamento no SUS requer a existência de algumas relações imprescindíveis, como: possuir um estabelecimento executante; possuir equipamento cadastrado esse estabelecimento; definição de pelo menos um procedimento segundo a tabela SIGTAP; pode ter impedimento relacionado à disponibilização das vagas em algum período; e tem vigência.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and (podeTerEquipamento 	<p>-Cadastro de Estabelecimentos -Unidade Executante -Impedimento -Vigência</p>	<p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G); -Atributos de Procedimento (Apêndice G) -(pode ter) Atributos de Profissional (Apêndice G) -(pode ter) Atributos de Impedimento (Apêndice G) -Atributos de Vigência (Apêndice G)</p>

Regras/Formulas	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
	some Equipamentol) and (podeTerImpedimento some Impedimento));		
<p>Regra 3 – Agendamento com Autorização Prévia</p>	<p>Para realização de agendamentos com autorização prévia, um estabelecimento de saúde de ter autorização do Complexo Regulador para executar tal ação, sendo ela com acesso total as agendas ou através de cotas de solicitação. O que permite o agendamento de vagas para realização de alguns tipos de procedimentos conforme a disponibilidade de vagas.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temCotaDeSolicitacao some ((temQuantidadeDaCotaDeSolicitacao min 1) and (temPaciente some UsuarioSus)) 	<p>-Complexo Regulador -Cota de Solicitação -Unidade Solicitante -Unidade Executante -Agenda -Usuário SUS (paciente)</p>	<p>-Atributos do Complexo Regulador (Apêndice G) -Atributos da Cota de Solicitação (Apêndice G) -Atributos da Unidade Solicitante (Apêndice G) -Atributos da Unidade Executante (Apêndice G) -Atributos da Agenda (Apêndice G)</p>
<p>Regra 4 – Agendamento de Internações</p>	<p>O agendamento de internações implica na existência de uma Solicitação encaminhada por uma Unidade Solicitante a Central de Regulação de Internações que deverá passar por uma avaliação do médico regulador que encaminhará ou agendará o respectivo leito para a realização do procedimento.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temSolicitacaoAmbulatorial some (SolicitacaoAmbulatorial and (temStatusDaAvaliacao exactly 1)) 	<p>-Complexo Regulador -Unidade Solicitante -Unidade Executante -Leitos -Escala -Avaliação -Regulador -Solicitação de Internação -Usuário SUS (paciente)</p>	<p>-Atributos do Complexo Regulador (Apêndice G) -Atributos do Regulador (Apêndice G) -Atributos da Unidade Solicitante (Apêndice G) -Atributos da Unidade Executante (Apêndice G) -Atributos de Leitos (Apêndice G) -Atributos de Escala de Leitos (Apêndice G) -Atributos de Avaliação (Apêndice G) -Atributos da Solicitação de Internações (Apêndice G)</p>
<p>Regra 5 – Agendamento Sob Regulação</p>	<p>O agendamento sob regulação implica na existência de uma Solicitação encaminhada por uma Unidade Solicitante a Central de Regulação Ambulatorial que deverá passar por uma avaliação do médico regulador que agendará o paciente para a realização do procedimento ou o encaminhará para a fila de espera. Esse tipo de agendamento deve ainda obedecer ao critério de limite de execução ou capacidade instalada do</p>	<p>-Complexo Regulador -Unidade Solicitante -Unidade Executante -Agenda -Avaliação -Regulador -Solicitação Ambulatorial -Ficha de Programação Orçamentária -Usuário SUS (paciente)</p>	<p>-Atributos do Complexo Regulador (Apêndice G) -Atributos do Regulador (Apêndice G) -Atributos da Unidade Solicitante (Apêndice G) -Atributos da Unidade Executante (Apêndice G) -Atributos de Agenda (Apêndice G) -Atributos de Avaliação</p>

Regras/Formulas	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
	<p>estabelecimento executante, controlado pela Ficha de Programação Orçamentária.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temProfissionalSolicitante some (Profissional and (temProcedimento some Procedimento) and (temPaciente some UsuarioSus) and (temEspecialidade some Especialidade)) and temAgenda some (Agenda and (temVigencia some Vigencia) and podeTerImpedimento some Impedimento) and (temProfissional some Profisisonal) and (podeTerEquipamento some Equipamento) and temFichaDeProgramacao Orcamentaria some FichaDeProgramacaoOrca mentaria 		<p>(Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Solicitação de Ambulatorial (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Ficha de Programação Orçamentária (Apêndice G)</p>
<p>Regra 6 – Encaixe Regulado</p>	<p>Encaixe regulado é a condição de criação de nova vaga em determinada agenda visando o atendimento extra de um paciente. O processo de Encaixe Regulado implica na existência de uma Solicitação feita a Central de Regulação a qual não existe vaga disponível no momento, e o médico regulador, conforme a hipótese diagnóstica (ou diagnóstico) do paciente, entende que é possível gerar um atendimento extra agenda. Esse tipo de agendamento deve ainda obedecer ao critério de limite de execução ou capacidade instalada do estabelecimento executante, controlado pela Ficha de Programação Orçamentária.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists fazEncaixe some (Avaliacao and (temSolicitacaoAmbulatorial some SolicitacaoAmbulatorial)) 	<p>-Complexo Regulador</p> <p>-Unidade Solicitante</p> <p>-Unidade Executante</p> <p>-Agenda</p> <p>-Avaliação</p> <p>-Regulador</p> <p>-Solicitação Ambulatorial</p> <p>-Ficha de Programação Orçamentária</p> <p>-Usuário SUS (paciente)</p>	<p>-Atributos do Complexo Regulador (Apêndice G)</p> <p>-Atributos do Regulador (Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Unidade Solicitante (Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Unidade Executante (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Agenda (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Avaliação (Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Solicitação de Ambulatorial (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Ficha de Programação Orçamentária (Apêndice G)</p>
<p>Regra 7 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de</p>	<p>O Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES) vincula relaciona o cadastro de</p>	<p>-Estabelecimentos de Saúde</p> <p>-Profissionais</p>	<p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G)</p>

Regras/Formulas	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
Saúde	<p>todos os estabelecimentos e profissionais de saúde.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists Profissional and (temVinculoProfissional some EstabelecimentoDeSaude) 		-Atributos de Profissional (Apêndice G)
Regra 8 – Vínculo de Profissionais	<p>Todo profissional de saúde deve possuir pelo menos um vínculo com um estabelecimento de saúde onde deve constar sua função, carga horária e o tipo de vínculo.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists Profissional and (temVinculoProfissional some EstabelecimentoDeSaude) • 	<p>-Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde</p> <p>-Estabelecimento de Saúde</p> <p>-Profissional</p>	<p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G);</p> <p>-Atributos de Profissional (Apêndice G)</p>
Regra 9 – Central de Regulação Ambulatorial	<p>A Central de Regulação Ambulatorial deve ser estabelecida e classificada como um Estabelecimento de Saúde, possuindo pelo menos um Regulador (Médico Regulador), dentre outros profissionais que possibilitem sua operacionalização. Possuindo relação de todas as Unidades Solicitantes e Executantes permitindo a gestão do fluxo regulatório. Fazendo ainda o controle das agendas (vagas) disponibilizadas.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temUnidadeExecutante some (UnidadeExecutante or (temUnidadeSolicitante some UnidadeSolicitante) and (temMedicoRegulador some MedicoRegulador))) 	<p>-Complexo Regulador</p> <p>-Central de Regulação Ambulatorial</p> <p>-Unidade Solicitante</p> <p>-Unidade Executante</p> <p>-Agenda</p> <p>-Avaliação</p> <p>-Regulador</p> <p>-Solicitação Ambulatorial</p> <p>-Encaixe Regulado</p>	<p>-Atributos do Complexo Regulador (Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Central de Regulação Ambulatorial (Apêndice G)</p> <p>-Atributos do Regulador (Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Unidade Solicitante (Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Unidade Executante (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Agenda (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Avaliação (Apêndice G)</p> <p>-Atributos da Solicitação de Ambulatorial (Apêndice G)</p> <p>-Atributos do Encaixe Regulado (Apêndice G)</p>
Regra 10 – Definição da Cota de Solicitação das Unidades Solicitantes	<p>A cota de solicitação é onde se determina quanto de cada procedimento uma Unidade Solicitante pode ou agendar sem a necessidade de autorização da Central de Regulação Ambulatorial.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temCotaDeSolicitacao 	<p>-Procedimento</p> <p>-Unidade Solicitante (Estabelecimento de Saúde)</p>	<p>-Atributos de Unidade Solicitante (Apêndice G)</p> <p>-Atributos de Procedimento (Apêndice G)</p>

Regras/Formulas	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
	<p>some CotaDeSolicitacao</p>		
<p>Regra 11 – Escala de Leitos para os Hospitais (Unidades Executantes)</p>	<p>A escala é o conceito que relaciona os leitos e sua disponibilidade para execução de procedimentos, permitindo a liberação de vagas eletivas para internação no SUS. Deve então possuir especialidade que o identifique e o estabelecimento que o disponibiliza.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temGradeDaEscala some (Escala and (temProcedimento some Procedimento) and (temUnidadeExecutante some UnidadeExecutante)) 	<p>-Procedimento -Unidade Executante -Especialidade -Leito</p>	<p>-Atributos de Unidade Executante (Apêndice G) -Atributos de Procedimento (Apêndice G) -Atributos de Especialidade (Apêndice G) -Atributos de Leitos (Apêndice G)</p>
<p>Regra 12 – Definição da Ficha de Programação Orçamentária (FPO)</p>	<p>A FPO define a capacidade instalada ou aquilo que um Estabelecimento de Saúde (Unidade Executante) pode realizar, não podendo exceder esse limite, mesmo que possua uma quantidade superior de vagas (agendas), o que pode implicar em glosas durante o processamento da produção. A programação é definida por procedimento e por competência, ou seja, possui uma vigência.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temVigencia some (Vigencia and (temProcedimento some Procedimento) and (temUnidadeExecutante some UnidadeExecutante)) 	<p>-Procedimento -Unidade Executante -Vigência</p>	<p>-Atributos de Unidade Executante (Apêndice G) -Atributos de Procedimento (Apêndice G) -Atributos de Vigência (Apêndice G)</p>
<p>Regra 13 – Fila de Espera</p>	<p>A fila de espera é o conceito onde são relacionadas às Solicitações Avaliadas e não atendidas por falta de vagas de determinado procedimento e do qual não é possível realizar um Encaixe Regulado, para posterior liberação.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists (temSolicitacaoAmbulator 	<p>-Procedimento -Central de Regulação Ambulatorial -Solicitação -Paciente -Avaliação -Unidade Solicitante</p>	<p>-Atributos de Unidade Solicitante (Apêndice G) -Atributos de Procedimento (Apêndice G) -Atributos da Central de Regulação Ambulatorial (Apêndice G) -Atributos de Solicitação (Apêndice</p>

Regras/Formulas	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
	<p>ial some FilaDeEspera) or (temSolicitacaoDeInternacao some FilaDeEspera)</p>		<p>G) -Atributos de Paciente (Apêndice G) -Atributos de Avaliação (Apêndice G)</p>
<p>Regra 14 – O processo de Internação</p>	<p>O processo de internação dar-se-á mediante uma solicitação de internação que foi avaliada e autorizada ou encaminhada para a unidade executante onde o paciente de ser internado. Essa internação deve ser ocorrer mediante autorização que possua o Número da AIH, o que garantirá seu pagamento após a realização do(s) procedimento(s).</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temSolicitacaoDeInternacao some SolicitacaoDeInternacao 	<p>-Unidade Executante -Solicitação -Internação -Avaliação -Agendamento de Internação -Central de Regulação de Internações -Regulador</p>	<p>-Atributos de Unidade Executante (Apêndice G) -Atributos de Regulador (Apêndice G) -Atributos da Central de Regulação de Internação (Apêndice G) -Atributos de Solicitação (Apêndice G) -Atributos de Agendamento de Internações (Apêndice G) -Atributos de Avaliação (Apêndice G) -Atributos de Internação (Apêndice G)</p>
<p>Regra 15 – Disponibilização do Mapa de Leitos</p>	<p>O mapa de leitos deve apresentar a Central de Regulação de Internações a situação de cada leito, em cada unidade executante, conforme sua especialidade, através de sua condição: ocupado, disponível, extra ou impedido.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temLeito some Leito 	<p>-Unidade Executante -Leito -Central de Regulação de Internações -Mapa de Leitos</p>	<p>-Atributos de Unidade Executante (Apêndice G) -Atributos de Leitos (Apêndice G) -Atributos da Central de Regulação de Internação (Apêndice G) -Atributos do Mapa de Leitos Agenda (Apêndice G)</p>
<p>Regra 16 – Definição da Programação Pactuada e Integrada (PPI)</p>	<p>A PPI é o instrumento pelo qual são definidos quais municípios estão pactuados, ou seja, que adquiriam procedimentos do município ofertante. Ressaltando que cada município pode adquirir apenas alguns grupo ou procedimentos de cada complexidade dentro do SUS, dependendo de sua necessidade.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists tem ProgramacaoPactuadaIntegrada some (ProgramacaoIntegradaPactuada and (temComplexidadePactuada some ComplexidadePactuada) and (temGrupoPactuado 	<p>-Município -Procedimento -Programação Pactuada e Integrada</p>	<p>-Atributos de Município (Apêndice G) -Atributos de Procedimento (Apêndice G)</p>

Regras/Formulas	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
	<p>some GrupoPactuado) and (temSubGrupoPactuado some SubGrupo) and (temProcedimento some Procedimento))</p>		
<p>Regra 17 – Definição de Médico Regulador</p>	<p>Um médico regulador deve ser definido como Profissional de saúde, possuindo Vínculo com a Central de Regulação a onde exerce suas funções.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temVinculoProfissional some (CentralDeReulacaoAmbulatorial ou CentralDeRegulacaoDeInternacao) 	<p>-Estabelecimento de Saúde -Profissional de Saúde</p>	<p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G) -Atributos de Profissional de saúde (Apêndice G)</p>
<p>Regra 18 – Solicitação Ambulatorial</p>	<p>O processo de solicitação ambulatorial envolve uma Unidade Solicitante e, conseqüentemente, um Profissional Solicitante vinculado a esta unidade. Além disso, devem ser definidas a Especialidade da solicitação, o Paciente, a Hipótese Diagnóstica e o Procedimento a ser realizado.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temProfissionalSolicitante some (Profissional and (temProcedimento some Procedimento) and (temPaciente some Paciente) and (temEspecialidade some Especialidade)) 	<p>-Estabelecimento de Saúde -Unidade Solicitante -Profissional -CBO -Usuário SUS (paciente) -Procedimento -Solicitação Ambulatorial</p>	<p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G) -Atributos de Unidade Solicitante (Apêndice G) -Atributos de Profissional (Apêndice G) -Atributos de CBO (Apêndice G) -Atributos de Usuário SUS (Apêndice G) -Atributos de Procedimento (Apêndice G) -Atributos de Solicitação Ambulatorial (Apêndice G)</p>
<p>Regra 19 – Solicitação de Internação Hospitalar</p>	<p>O processo de solicitação de Internação Hospitalar envolve uma Unidade Solicitante e, conseqüentemente, um Profissional Solicitante vinculado a esta unidade. Além disso, devem ser definidas a Especialidade da solicitação, o Paciente, a Hipótese Diagnóstica e o Procedimento a ser realizado.</p> <p>Regra(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • \exists temProfissionalSolicitante some (Profissional and (temProcedimento some 	<p>-Estabelecimento de Saúde -Unidade Solicitante -Profissional -CBO -Usuário SUS (paciente) -Procedimento -Leito -Solicitação de Internação Hospitalar</p>	<p>-Atributos de Estabelecimento de Saúde (Apêndice G) -Atributos de Unidade Solicitante (Apêndice G) -Atributos de Profissional (Apêndice G) -Atributos de CBO (Apêndice G) -Atributos de Usuário SUS (Apêndice G) -Atributos de Procedimento (Apêndice G)</p>

Regras/Formula	Descrição	Conceitos Referenciados	Atributos Referenciados
	Procedimento) and (temPaciente some Paciente) and (temEspecialidade some Especialidade) and (temLeito some Leito))		-Atributos de Leitos (Apêndice G) -Atributos de Solicitação de Internação Hospitalar (Apêndice G)

Fonte: Autor da dissertação

APÊNDICE N

Quadro 56: Processo de pós-desenvolvimento da ontologia (Manutenção)

Produto	Origem	Manutenção
Questões de competência	Especificação de requisitos	Foi necessário melhorar a granularidade de alguns conceitos, como estabelecimento de saúde, profissionais e usuários, em função da quantidade de atributos necessários ao fluxo regulatório
Construção de classes e subclasses	Implementação da ontologia	Alteração do conceito <i>Solicitação</i> , que era subclasse de <i>UnidadeSolicitante</i> para a condição de classe e independente dos demais conceitos.
Construção de classes e subclasses	Implementação da ontologia	Foi criado um conceito para o tipo da agenda, já que esta pode ser definida como local, de atividade coletiva ou regulada.
Inclusão da classe AltaDeInternacao	AltaDeInternacao	Foi identificado que a alta de internação não poderia ser um atributo da classe Internacao devido possuir vários atributos para determinação da data e o tipo de alta. Assim, foi implementada nova classe (conceito) para atender essa necessidade.
Inclusão da classe Municipio Pactuado	MunicipioPactuado	Foi criada uma nova classe para suportar e especializar a programação pactuada e integrada, a fim de facilitar a agregação da complexidade, grupo e procedimentos contratados pelo município.
Inclusão da classe Complexidade Contratada	ComplexidadeContratada	Foi criada uma nova

		classe para separar, por complexidade, os procedimentos pactuados na PPI.
Inclusão da classe Grupo de Procedimentos Contratados	GrupoContratado	Inclusão da classe GrupoContratado para facilitar a agregação e identificação dos procedimentos contratados pelo município na PPI.

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE O

Quadro 57: Produtos gerados da ONTOREGULA-SUS

Produto	Fase de Origem
Modelo das fases do Processo de Desenvolvimento	Pré-desenvolvimento
Documento de Escalonamento das Atividades e Tarefas	Pré-desenvolvimento
Cenários-problema	Pré-desenvolvimento
Questões auxiliares	Pré-desenvolvimento
Escopo da ontologia	Desenvolvimento
Glossário de termos	Desenvolvimento
Classificação dos termos relevantes em categorias	Desenvolvimento
Glossário de termos refinado após análise facetada	Desenvolvimento
Estrutura taxonômica da ontologia	Desenvolvimento
Dicionário de conceitos	Desenvolvimento
Detalhamento das relações binárias	Desenvolvimento
Detalhamento das instâncias e dos atributos de instâncias	Desenvolvimento
Atributos de classe	Desenvolvimento
Descrição dos axiomas da ontologia	Desenvolvimento
Descrição das regras da ontologia	Desenvolvimento
Codificação da ontologia em linguagem OWL	Implementação
Processo de pós desenvolvimento (Manutenção)	Manutenção
Tabela de Produtos gerados	Pós-Desenvolvimento

Fonte: Autor da dissertação.

APÊNDICE P

Quadro 58: Consultas DL-Query realizadas

Questão de Competência	Consultas DL-Query
O que se entende por estabelecimento de saúde e qual sua importância para o processo regulatório?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeExecutante and UnidadeSolicitante
O que se entende por estabelecimento solicitante?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeSolicitante
O que se entende por estabelecimento executante?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeExecutante
O que é o Cartão Nacional de Saúde?	UsuarioSus and temNumeroDoCartaoNacionalDeSaude value "8965321456985"^^xsd:string
O que se entende por agenda de profissional?	Agenda and temProfissional some Profissional
O que se entende por agenda de equipamentos?	Equipamento
O que se entende por impedimento de agendas?	Agenda and Impedimento
O que se entende por profissional de saúde?	Profissional
Qual a relação que existe entre o CNES e profissionais de saúde?	Profissional and temVinculoProfissional some EstabelecimentoDeSaude
Qual a relação entre as agendas de profissionais e equipamentos com o CNES?	Agenda and temUnidadeExecutante some EstabelecimentoDeSaude and podeTerEquipamento some (Equipamento or EquipamentoIndividual) and temProfissional some(Profissional)
O que se entende por solicitação de procedimento?	Solicitacao and temSolicitacaoAmbulatorial some SolicitacaoAmbulatorial and temSolicitacaoDeInternacao some SolicitacaoDeInternacao
O que se entende por procedimento de saúde no SUS?	Procedimento
Quais são os grupos de procedimento?	Procedimento and temGrupo some Grupo
Quais são os sub-grupos de procedimentos?	Procedimento and temSubGrupo some SubGrupo
Quais são as formas de organização de um procedimento?	Procedimento and temFormaDeOrganizacao some FormaDeOrganizacao
Quais são as complexidades de um procedimento?	Procedimento and temComplexidade some Complexidade
Quais são os tipos de financiamento para os procedimentos?	Procedimento and temFinanciamento value "Média e Alta Complexidade (MAC)"^^xsd:string
Quais são os procedimentos especializados que podem ser realizados por um estabelecimento de saúde?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeExecutante and FichaDeProgramacaoOrcamentaria
Existem limites para a execução de procedimentos em um estabelecimento de saúde?	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeExecutante and FichaDeProgramacaoOrcamentaria
Qualquer paciente pode ser atendido por um estabelecimento de saúde que não esteja no município de domicílio?	UsuarioSus and temMunicipio some Municipio
O que se entende por PPI (Programação Pactuada e Integrada)?	Municipio and temProgramacaoPactuadaIntegrada some ProgramacaoPactuadaIntegrada
Estabelecimentos solicitantes podem, além de solicitar procedimentos, também acessar agendas e realizar	EstabelecimentoDeSaude and UnidadeSolicitante and temCotaDeSolicitacao some

Questão de Competência	Consultas DL-Query
agendamentos?	CotaDeSolicitacao
O que se entende por cotização de procedimentos?	CotaDeSolicitacao
O que se entende por encaixe regulado?	EstabelecimentoDeSaude and CentralDeRegulacaoAmbulatorial and MedicoRegulador and Avaliacao and fazEncaixeRegulado some EncaixeRegulado
O que se entende por autorização de procedimentos?	CentralDeRegulacaoAmbulatorial and MedicoRegulador and Avaliacao and fazAvaliacao some (SolicitacaoAmbulatorial or SolicitacaoDeInternacao)
O que é fila de espera?	CentralDeRegulacaoAmbulatorial and CentralDeRegulacaoDeInternacao and temFilaDeEspera some FilaDeEspera
O que se entende por regular paciente no SUS?	UnidadeSolicitante and (fazSolicitacaoAmbulatorial some SolicitacaoAmbulatorial) or (fazSolicitacaoHospitalar some SolicitacaoDeInternacao)
O que entende por Unidade Reguladora?	EstabelecimentoDeSaude and CentralDeRegulacaoAmbulatorial and (UnidadeReguladoraAmbulatorial or UnidadeReguladoraDeInternacao)
O que se entende por Central de Regulação Ambulatorial?	EstabelecimentoDeSaude and CentralDeRegulacaoAmbulatorial and UnidadeReguladoraAmbulatorial
O que se entende por Mapa de Leitos?	EstabelecimentoDeSaude and MapaDeLeitos
O que se entende por solicitação de internação?	UnidadeSolicitante and SolicitacaoDeInternacao
O que se entende por autorização e agendamento de internação?	MedicoRegulador and (fazAvaliacao some Avaliacao) and (AgendamentoSobRegulacao or AgendamentoDeInternacao)
O que se entende por escala de leitos?	UnidadeExecutante and Escala
O que se entende sobre impedimento de escala?	Escala and podeTerImpedimento some Impedimento
Quais são as especialidades clínicas dos leitos?	Escala and temLeito some Leito and temEspecialidade some Especialidade
Quais são os tipos de leitos preconizados pelo SUS?	Leito and temTipoDeLeito value "CLINICO"^^xsd:string
O que se entende por registro de internação?	Internacao and temNumeroDeAutorizacaoDeInternacao value "521634517652-8"^^xsd:string
O que se entende por Alta de internação?	Internacao and temDataDaAlta value "2016-12-01"^^xsd:date and temMotivoDaAlta value "ALTA MEDICA"^^xsd:string
O que se entende por Central de Regulação de Internação?	EstabelecimentoDeSaude and CentralDeRegulacaoAmbulatorial and UnidadeReguladoraDeInternacao

Fonte: Autor da dissertação

APÊNDICE Q

Quadro 59: Consultas SPARQL

Questão de Competência	Consultas SPARQL
O que se entende por estabelecimento de saúde e qual sua importância para o processo regulatório?	<pre>select ?unidade ?leitos ?siasus ?equipamentos ?profissional where { ?unidade :temRazaoSocial ?Estabelecimento ; :temQuantidadeDeLeitosParaSUSPorTipo ?leitos ; :temNumeroSIASUS ?siasus ; :temEquipamento ?equipamentos ; :temProfissional ?profissional }</pre>
O que se entende por estabelecimento solicitante?	<pre>select ?unidadesolicitante ?solicitacao ?siasus ?profissional where { ?unidadesolicitante :temRazaoSocial ?UnidadeSolicitante ; :temCotaDeSolicitacao ?solicitacao ; :temNumeroSIASUS ?siasus ; :temProfissional ?profissional }</pre>
O que se entende por estabelecimento executante?	<pre>select ?unidadeexecutante ?siasus ?profissional where { ?unidadeexecutante :temRazaoSocial ?UnidadeExecutante ; :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?fpo ; :temNumeroSIASUS ?siasus ; :temProfissional ?profissional }</pre>
O que é o Cartão Nacional de Saúde?	<pre>select ?usuario ?cartaoSUS where { ?usuario :temNome ?UsuarioSus ; :temNumeroDoCartaoNacionalDeSaude ?cartaoSUS }</pre>
O que se entende por agenda de profissional?	<pre>select ?agenda ?profissional ?hora ?dia where { ?agenda :temEspecialidade ?Agenda ; :temProfissional ?profissional . ?GradeDeAgenda :temDataEHoraDaVaga ?hora ; :temDiasDaSemanaDeAtendimento ?dia }</pre>
O que se entende por agenda de equipamentos?	<pre>select ?agenda ?equipamento ?hora ?dia where { ?agenda :temEspecialidade ?Agenda ; :podeTerEquipamento ?equipamento . ?GradeDeAgenda :temDataEHoraDaVaga ?hora ; :temDiasDaSemanaDeAtendimento ?dia }</pre>
O que se entende por impedimento de agendas?	<pre>select ?agenda ?impedimento ?inicio ?fim where { ?agenda :podeTerImpedimento ?Agenda . ?impedimento :temVigencia ?Impedimento . ?Impedimento :dataInicioVigencia ?inicio ;</pre>

Questão de Competência	Consultas SPARQL
	<pre> :dataFimVigencia ?fim } </pre>
O que se entende por profissional de saúde?	<pre> select ?profissional ?especialidade ?usuarioSUS ?vinculo where { ?profissional :temVinculoProfissional ?Profissional ; :temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes ?especialidade ; :eUmUsuarioSUS ?usuarioSUS ; :temVinculoProfissional ?vinculo } </pre>
Qual a relação que existe entre o CNES e profissionais de saúde?	<pre> select ?profissional ?especialidade ?usuarioSUS ?vinculo where { ?profissional :temVinculoProfissional ?EstabelecimentoDeSaude ; :temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes ?especialidade ; :eUmUsuarioSUS ?usuarioSUS ; :temVinculoProfissional ?vinculo } </pre>
Qual a relação entre as agendas de profissionais e equipamentos com o CNES?	<pre> select ?agenda ?profissional ?estabelecimento ?hora ?dia where { ?agenda :temEspecialidade ?Agenda ; :temProfissional ?profissional . ?Profissional :temVinculoProfissional ?estabelecimento . ?GradeDeAgenda :temDataEHoraDaVaga ?hora ; :temDiasDaSemanaDeAtendimento ?dia } </pre>
O que se entende por solicitação de procedimento?	<pre> select ?solicitacaoHospitalar ?solicitacaoAmbulatorial where { ?solicitacaoHospitalar :fazSolicitacaoHospitalar ?SolicitacaoDeInternacao ; :fazSolicitacaoAmbulatorial ?solicitacaoAmbulatorial } </pre>
O que se entende por procedimento de saúde no SUS?	<pre> select ?procedimento ?grupo ?subgrupo ?complexidade ?formaDeOrganizacao where { ?procedimento :temComplexidade ?Procedimento ; :temGrupo ?grupo ; :temSubGrupo ?subgrupo ; :temComplexidade ?complexidade ; :temFormaDeOrganizacao ?formaDeOrganizacao } </pre>
Quais são os grupos de procedimento?	<pre> select ?procedimento ?grupo where { </pre>

Questão de Competência	Consultas SPARQL
	<pre> ?procedimento :temComplexidade ?Procedimento ; :temGrupo ?grupo ; </pre>
Quais são os sub-grupos de procedimentos?	<pre> select ?procedimento ?grupo ?subgrupo where { ?procedimento :temComplexidade ?Procedimento ; :temGrupo ?grupo ; :temSubGrupo ?subgrupo ; } </pre>
Quais são as formas de organização de um procedimento?	<pre> select ?procedimento ?formaDeOrganizacao where { ?procedimento :temComplexidade ?Procedimento ; :temFormaDeOrganizacao ?formaDeOrganizacao } </pre>
Quais são as complexidades de um procedimento?	<pre> select ?procedimento ?grupo ?subgrupo ?complexidade where { ?procedimento :temComplexidade ?Procedimento ; :temGrupo ?grupo ; :temSubGrupo ?subgrupo ; :temComplexidade ?complexidade ; } </pre>
Quais são os tipos de financiamento para os procedimentos?	<pre> select ?procedimento ?financiamento where { ?procedimento :temComplexidade ?Procedimento ; :temTipoDeFinanciamento ?financiamento } </pre>
Quais são os procedimentos especializados que podem ser realizados por um estabelecimento de saúde?	<pre> select ?estabelecimento ?fpo ?quantidade ?procedimento ?profissional ?ocupacao where { ?estabelecimento :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?UnidadeExecutante ; :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?fpo . ?fpo :temQuantidadeDeProcedimento ?quantidade . ?fpo :temProcedimento ?procedimento . ?estabelecimento :temProfissional ?profissional . ?profissional :temClassificacaoBrasileiraDeOcupacoes ?ocupacao } </pre>
Existem limites para a execução de procedimentos em um estabelecimento de saúde?	<pre> select ?estabelecimento ?fpo ?quantidad ?procedimento where { ?estabelecimento :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?UnidadeExecutante ; :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?fpo . ?fpo :temQuantidadeDeProcedimento ?quantidade . ?fpo :temProcedimento ?procedimento } </pre>

Questão de Competência	Consultas SPARQL
	}
Qualquer paciente pode ser atendido por um estabelecimento de saúde que não esteja no município de domicílio?	<pre>select ?estabelecimento ?fpo ?quantidade ?procedimento where { ?estabelecimento :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?UnidadeExecutante ; :temFichaDeProgramacaoOrcamentaria ?ficha ; :temQuantidadeDeProcedimento ?quantidade ; :temProcedimento ?procedimento }</pre>
O que se entende por PPI (Programação Pactuada e Integrada)?	<pre>select ?municipio ?complexidade ?quantidade ?tipoComplexidade where { ?municipio :temProgramacaoPactuadaIntegrada ?temMunicipioPPI . ?municipio :temComplexidadePactuada ?complexidade . ?complexidade :temValorComplexidadePactuada ?quantidade . ?complexidade :temComplexidade ?tipoComplexidade }</pre>
Estabelecimentos solicitantes podem, além de solicitar procedimentos, também acessar agendas e realizar agendamentos?	<pre>select ?unidade ?agendamento where { ?unidade :fazSolicitacaoAmbulatorial ?UnidadeSolicitante ; :fazAgendamentoComAutorizacaoPrevia ?agendamento ; }</pre>
O que se entende por cotização de procedimentos?	<pre>select ?estabelecimento ?cota ?quantidade ?procedimento where { ?estabelecimento :temCotaDeSolicitacao ?UnidadeSolicitante ; :temCotaDeSolicitacao ?cota . ?cota :temQuantidadeDaCotaDeSolicitacao ?quantidade . ?cota :temProcedimento ?procedimento }</pre>
O que se entende por encaixe regulado?	<pre>select ?medicoRegulador ?encaixe ?data ?agendamento where { ?medicoRegulador :fazEncaixeRegulado ?EncaixeRegulado ; :fazEncaixeRegulado ?encaixe . ?encaixe :temDataEHoraDaNovaVaga ?data . ?encaixe :temDataDoAgendamento ?agendamento }</pre>
O que se entende por autorização de procedimentos?	<pre>select ?medicoRegulador ?autorizacao ?data ?agendamento where { ?medicoRegulador :fazAgendamentoSobRegulacao ?AgendamentoSobRegulacao ; :fazAgendamentoSobRegulacao ?autorizacao . ?autorizacao :temDataEHoraDaNovaVaga ?data . }</pre>

Questão de Competência	Consultas SPARQL
	<pre> ?autorizacao :temDataDoAgendamento ?agendamento } </pre>
O que é fila de espera?	<pre> select ?filadeespera where { ?filadeespera :temSolicitacaoAmbulatoial ?SolicitacaoAmbulatorial } </pre>
O que se entende por regular paciente no SUS?	<pre> select ?unidade ?agendamento where { ?unidade :fazSolicitacaoAmbulatorial ?UnidadeSolcitante ; :fazAgendamentoSobRegulacao ?agendamento ; } </pre>
O que entende por Unidade Reguladora?	<pre> select ?unidadereguladora ?tipounidade where { ?unidadereguladora :temRazaoSocial ?CentralDeRegulacaoAmbulatorial ; :temCategoria ?tipounidade . FILTER (?tipounidade = "REGULAÇÃO") } </pre>
O que se entende por Central de Regulação Ambulatorial?	<pre> select ?centralderegulacao ?tipounidade where { ?unidadereguladora :temRazaoSocial ?CentralDeRegulacaoAmbulatorial ; :temCategoria ?tipounidade . FILTER (?tipounidade = "REGULAÇÃO") } </pre>
O que se entende por Mapa de Leitos?	<pre> select ?mapadeleito where { ?mapadeleito :temleito ?Leito } </pre>
O que se entende por solicitação de internação?	<pre> select ?solicitacaoHospitalar where { ?solicitacaoHospitalar :fazSolicitacaoHospitalar ?SolicitacaoDeInternacao } </pre>
O que se entende por autorização e agendamento de internação?	<pre> select ?solicitacaoHospitalar ?avaliacao ?internacao where { ?solicitacaoHospitalar :fazSolicitacaoHospitalar ?SolicitacaoDeInternacao ; :temSolicitacaoDeInternacao ?avaliacao ; :fazReservaDeVagaEscala ?internacao } </pre>
O que se entende por escala de leitos?	<pre> select ?escala ?gradeescala ?leito where { ?escala :temGradeDaEscala ?Escala . ?gradeescala :temGradeDaEscala ?GradeEscala ; :temLeito ?leito } </pre>
O que se entende sobre impedimento de escala?	<pre> select ?escala ?gradeescala ?leito ?impedimento ?vigencia where { </pre>

Questão de Competência	Consultas SPARQL
	<pre> ?escala :temGradeDaEscala ?Escala . ?gradeescala :temGradeDaEscala ?GradeEscala ; :temLeito ?leito . ?impedimento :podeTerImpedimento ?Impedimento . ?vigencia :dataInicioVigencia ?Vigencia ; :dataInicioVigencia ?inicio ; :dataFimVigencia ?fim } </pre>
Quais são as especialidades clínicas dos leitos?	<pre> select ?leito ?descricao ?tipo where { ?leito :temLeito ?EstabelecimentoDeSaude . ?descricao :temDescricaoDoLeito ?Leito ; :temTipoDeLeito ?tipo } </pre>
Quais são os tipos de leitos preconizados pelo SUS?	<pre> select ?leito ?descricao ?tipo where { ?leito :temLeito ?EstabelecimentoDeSaude . ?descricao :temDescricaoDoLeito ?Leito ; :temTipoDeLeito ?tipo } </pre>
O que se entende por registro de internação?	<pre> select ?solicitacao ?autorizacaointernacao ?datainternacao where { ?solicitacao :temSolicitacaoDeInternacao ?SolicitacaoDeInternacao . ?autorizacaointernacao :temNumeroDeAutorizacaoDeInternacao ?internacao ; :temDataDaInternacao ?datainternacao } </pre>
O que se entende por Alta de internação?	<pre> select ?solicitacao ?autorizacaointernacao ?altaternacao where { ?solicitacao :temSolicitacaoDeInternacao ?SolicitacaoDeInternacao . ?autorizacaointernacao :temNumeroDeAutorizacaoDeInternacao ?internacao ; :temDataDaAlta ?altaternacao } </pre>
O que se entende por Central de Regulação de Internação?	<pre> select ?unidade regulacao ?tipounidade where { ?unidade regulacao :temRazaoSocial ?CentralDeRegulacaoDeInternacao ; :temCategoria ?tipounidade . FILTER (?tipounidade = "REGULAÇÃO") } </pre>

Fonte: Autor da dissertação