UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Estudo e Implementação de um Modelo de Ontologia Tendo como Domínio os Atendimentos de um Serviço Pré-Hospitalar Móvel de Urgência

Flávia do Carmo Silva Fonseca

Juiz de Fora
Dezembro de 2010

Estudo e Implementação de um Modelo de Ontologia Tendo como Domínio os Atendimentos de um Serviço Pré-Hospitalar Móvel de Urgência

Flávia do Carmo Silva Fonseca

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Orientadora: Kele Teixeira Belloze

Juiz de Fora
Dezembro de 2010

ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE ONTOLOGIA TENDO COMO DOMÍNIO OS ATENDIMENTOS DE UM SERVIÇO PRÉ-HOPITALAR MÓVEL DE URGÊNCIA

FLÁVIA DO CARMO SILVA FONSECA

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

_____
Profª. Kele Teixeira Belloze - orientadora
M.Sc. em Sistemas e Computação, IME-RJ, 2007

_____
Profª Alessandréia Marta de Oliveira
M.Sc. em Eng. de Sist. e Comp., COPPE/UFRJ, 2003

_____
Regina Maria Maciel Braga Villela
D.Sc. em Eng. de Sist. e Comp., COPPE/UFRJ, 2000

Juiz de Fora,
Dezembro de 2010

Lista de Figuras

Figura 3.1: Classificação de ontologias e suas interdependências (GUARINO, 1998) 13
Figura 3.2: Passos iterativos do processo de desenvolvimento Ontology Development 101 (baseado em NOY e MCGUINNESS, 2010).....15
Figura 3.3: Cinco fases da metodologia On-to-Knowledge (adaptada de SURE e STUDER, 2003) 16
Figura 3.4: Atividades e etapas da Methontology (adaptado GOMÉZ-PERÉZ et al, 2004) ...17
Figura 3.5: A ferramenta Protegé 22
Figura 4.1: Hierarquia de classes na ferramenta Protegé 29
Figura 4.2: As relações existentes na ontologia. 30
Figura 4.3: As propriedades de tipo de dados da ontologia 30
Figura 4.4: Dados das fichas de atendimento no programa SPSS 34
Figura 4.5: Instâncias da classe Atendimento 35
Figura 4.6: Resultado da verificação de consistência da ontologia 36
Figura 4.7: Subclasses de AberturaOcular 37
Figura 4.8: Classes disjuntas de AberturaOcular 37
Figura 4.9: O resultado com inconsistência do Pellet 38
Figura 4.10: A marcação das classes inconsistentes pelo Protégé 38
Figura 4.11: Ocorrências de trauma na ontologia 39
Figura 4.12: Resultado para atendimentos onde ocorreram queimaduras 40
Figura 4.13: Resultado para consulta de pacientes adultos do sexo masculino 40

Lista de Tabelas

Tabela 4.1: Lista de termos candidados 25
Tabela 4.2: Termos com sua classificação e definição 28
Tabela 4.3: Domínios e *ranges* das relações 31
Tabela 4.4: Domínios e *ranges* das propriedades de dados 32
Tabela 4.5: Dados referentes a cinco fichas de atendimento do SAMU de Juiz de Fora 34

SUMÁRIO

1 Introdução 1

2 O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência 4

2.1 Histórico 4

2.2 Estrutura e Funcionamento do SAMU 6

2.2.1 Os Profissionais da Equipe e Ambulâncias 6

2.3 O SAMU de Juiz de Fora 9

2.3.1 A Coleta dos Dados dos Atendimentos 9

2.4 Conclusão 10

3 Ontologia 12

3.1 Definição 12

3.2 Classificação 13

3.3 Metodologias para Construção de Ontologias 14

3.3.1 Ontology Development 101 15

3.3.2 On-to-Knowledge 16

3.3.3 Methontology 17

3.3.4 OntoKEM 18

3.4 Linguagens para Ontologias 19

3.5 Ferramentas 21

3.5.1 Protegé 21

3.6 Conclusão 22

4 A Construção da Ontologia 24

4.1 Especificação 24

4.2 Conceitualização 25

4.3 Formalização 29

4.4 Implementação 33

4.5 Avaliação 36

4.5.1 *Queries* realizadas na ontologia 39

4.6 Conclusão 41

5 Considerações Finais e Trabalhos Futuros 42

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44

ANEXO A 47

ANEXO B 48

ANEXO C 49

ANEXO D 50

ANEXO E 51

ANEXO F 52

ANEXO G 53

ANEXO H 54

RESUMO

O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU presta serviço à saúde em atendimentos de caráter emergencial e urgente. Os dados obtidos nos atendimentos são de grande importância para o planejamento e estratégias de ação em saúde. Porém, não há um sistema de software único, nem compartilhamento de dados que propicie a utilização de uma base de dados para extração de conhecimento. Mesmo as soluções de software individualizadas se mostram reduzidas nas unidades do SAMU. Esse trabalho tem como proposta a criação de um modelo de ontologias que possa apoiar o compartilhamento de dados e a comunicação dos profissionais do SAMU de forma específica em uma unidade e posteriormente a expansão para outras unidades do serviço.

Palavras-chave:

Ontologia. SAMU. Compartilhamento de dados. Representação de conhecimento.

1 Introdução

No mundo atual, uma maior atenção vem sendo dada à área da saúde com vista à sua democratização e aperfeiçoamento e com isso, muitos sistemas de informação, na área, tem sido desenvolvidos, como os existentes para processamento de dados do DATASUS – Departamento de Informática do SUS (DATASUS, 2010).

Assim como o DATASUS, existem outros sistemas de informação em saúde em outras organizações federais e privadas. Porém, ainda é difícil o compartilhamento de dados entre os aplicativos, já que estes têm dados armazenados em bases de dados heterogêneas.

Há uma necessidade de cada vez mais se investir em sistemas de informação em saúde, tornando-os melhores, eficazes e também que possam compartilhar dados entre outros sistemas, isto porque agilizará atendimentos e consultas a pacientes, consolidará bases de dados importantes, o que consequentemente, proporcionará melhorias nos serviços em saúde, garantindo que cada ser humano tenha acesso a saúde.

O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU, presente em diversas cidades do Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010a), presta serviço à saúde em atendimentos de caráter emergencial e urgente. Melhorias no serviço de saúde, como a implantação do SAMU, proveem a cada indivíduo uma maior garantia do direito fundamental à saúde assegurada por lei (BRASIL, 1990).

Atualmente, não há nenhuma proposta de solução de software que possa ser implantada em cada unidade do SAMU para coletar os dados gerados pelos atendimentos de emergência realizados. Estes dados são necessários para o envio de relatórios mensais, trimestrais e anuais para o governo estadual e federal. Ademais, o banco de dados gerado através da coleta de dados dos atendimentos prestados pelo SAMU é essencial no que se refere ao delineamento de perfis epidemiológicos em urgência e emergência, planejamento e estratégias de ação em saúde eficazes, além de fornecer subsídios que facilitem a organização, controle e efetividade do serviço de urgência móvel em cada região. Mesmo com a importância dessa base de dados, apenas algumas unidades estão em processo de implantação de um sistema de software, mas que ainda não foram finalizados e divulgados. A maioria dos SAMU’s realiza essa coleta de forma precária, com anotações em papel, outros contam com o programa estatístico SPSS (SPSS, 2010) ou simples planilhas.

Por tudo isso, constata-se a importância de um sistema único para o SAMU onde haja uma coleta e armazenamento correta dos dados, assim como o compartilhamento dos mesmos. Para tanto, é fundamental que o vocabulário utilizado em relatórios e formulários seja padronizado, facilitando a comunicação entre usuários e a consistência de aplicações que forem desenvolvidas para este domínio. O mesmo vocabulário poderia ser estendido para a criação das bases de dados. Estas por sua vez, estando consistentes, tornariam mais facilitado o processo de extração de conhecimento, ou seja, análises e resultados seriam obtidos com mais facilidade para que planejamentos e ações em saúde sejam desenvolvidos e efetivados.

A utilização de uma ontologia para este domínio surge como uma proposta para apoiar o compartilhamento de dados. Para Guarino (1998) uma ontologia é "uma maneira de se conceitualizar de forma explícita e formal os conceitos e restrições relacionados a um domínio de interesse". Gruber (1993) complementa que é importante uma ontologia ser também formal, processável por máquinas, e compartilhada para um grupo de pessoas. Modelos de ontologias tem sido construídos e implementados em diversos domínios, como geoinformação (SANTOS, 2010), projetos de e-Science (PALAZZI, 2010) e sistemas configuracionais urbanos (SILVA, 2010).

Assim, o objetivo geral deste trabalho é criar um modelo de ontologias para o domínio específico do SAMU, para que seja facilitado o compartilhamento de dados entre as unidades de atendimento do SAMU e entre o governo estadual e federal. Inicialmente, este trabalho é proposto seguindo dados e orientação da unidade local do SAMU. Posteriormente, o modelo de ontologia será sugerido para outras unidades do SAMU. Com este modelo é pretendido que fazer a extração de conhecimento da base de dados aconteça de maneira eficaz.

Como metodologia, primeiramente foi estudado o domínio dos atendimentos do SAMU, através de documentos federais, artigos e principalmente diversas entrevistas com os médicos responsáveis pelo SAMU de Juiz de Fora. Todas estas fontes de informações auxiliaram na definição e identificação dos termos representativos do domínio, que foram classificados em conceitos de ontologia, sejam eles: classes, propriedades e relacionamentos. Os conceitos foram organizados em uma hierarquia de classes, através da ferramenta Protégé (PROTEGE, 2010), sendo a validação do modelo realizada junto aos diretores do SAMU Juiz de Fora e a verificação concluída a partir de exemplos de fichas de atendimento.

O trabalho está divido da seguinte forma: o capítulo 2 descreve sobre o SAMU, um breve histórico, sua estrutura e funcionamento. No capítulo 3 é feita uma conceituação sobre

ontologias, suas classificações, metodologias para construção de ontologias, linguagens e ferramentas utilizadas. No capítulo 4 é apresentada a construção da ontologia para o domínio de atendimento do SAMU, com as etapas de desenvolvimento. No capítulo 5 são descritas as considerações finais sobre este trabalho e apresentadas sugestões para trabalhos futuros.

2 O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU (192) presta serviço à saúde em atendimentos de caráter emergencial e urgente.

Com o SAMU, o número de óbitos está sendo reduzido, bem como o tempo de internação em hospitais e as implicações decorrentes da falta de atendimento precoce (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010b).

Nos tópicos seguintes, serão descritos alguns detalhes sobre o SAMU, importantes para o entendimento do trabalho.

2.1 Histórico

Os primeiros atendimentos pré-hospitalares tiveram origem na França, em 1792. Dominique Larrey, cirurgião da Grande Armada de Napoleão, utilizava carroças rústicas puxadas por homens ou cavalos, para prestar atendimento a soldados feridos, ainda em campo de batalha. As carroças foram nomeadas de ambulâncias (da raiz francesa *ambulant* – que deambula). Existiam locais onde eram concentrados os materiais e recursos humanos para atender os feridos, sendo assim, os combatentes eram levados para estes locais, facilitando o atendimento e a avaliação cirúrgica (MEIRA, 2007).

Foi na guerra do Vietnã que o atendimento pré-hospitalar teve grande atenção e foi um marco. Com a rapidez que o atendimento era realizado, uma vez que possuíam um helicóptero de resgate, e também com a melhora do atendimento, conseguiu-se diminuir 1% da mortalidade em campos de batalha. Toda a experiência com atendimento emergencial e urgente obtida na guerra começou a ser levada para a vida civil dos Estados Unidos da América e da França, principalmente nos grandes centros urbanos (MEIRA, 2007).

Nos anos 60, teve início na França o modelo de atendimento pré-hospitalar adotado no SAMU, com a presença de profissionais da saúde. O atendimento pré-hospitalar era precário, contando com poucos recursos e meios arcaicos, diferente do que acontecia nos hospitais, em que os meios disponíveis eram melhores bem como o tratamento dado a doentes e feridos. Os médicos constataram então a necessidade de treinar equipes de socorro e de um médico estar presente no local da ocorrência pré-hospitalar, provendo os cuidados básicos e avançados essenciais, que consistem na reestruturação da ventilação, respiração e circulação adequadas.

Isto com o objetivo de que os pacientes tivessem maiores chances de sobrevivência (LOPES; FERNANDES, 1999).

Em 1965, na França, oficializaram-se os Serviços Móveis de Urgência e Reanimação (SMUR), que contavam com Unidades Móveis e Hospitalares (UHM). A fim de coordenar as atividades do SMUR, em 1968, surgiu o SAMU, com um centro de regulação médica dos pedidos, sendo as regras regulamentadas em decreto (LOPES; FERNANDES, 1999).

Alguns princípios do atendimento pré-hospitalar foram definidos. Segundo Lopes e Fernandes (1999):

> "1) O auxílio médico urgente é uma atividade sanitária.
> 2) As intervenções sobre o terreno devem ser rápidas, eficazes e com meios adequados.
> 3) A abordagem de cada caso deve ser, simultaneamente, médica, operacional e humana.
> 4) As responsabilidades de cada profissional e as inter-relações com os demais devem ser estabelecidas claramente.
> 5) A qualidade dos resultados dependem, em grande parte, do nível de competência dos profissionais.
> 6) A ação preventiva deve ser um complemento da ação de urgência."

Um acordo bilateral foi assinado entre o Brasil e França, solicitado pelo Ministério da Saúde (LOPES; FERNANDES, 1999), sendo então o modelo de atendimento francês adotado nos SAMU's do Brasil. Este modelo tem como diferencial a presença do médico e de profissionais da saúde compondo as equipes de atendimento, o que não acontece nas equipes de resgate norte-americanas, em que os paramédicos são os responsáveis pelo atendimento. Nesta última situação, há um processo de capacitação e treinamento destes profissionais.

A Portaria 1864/GM oficializa o SAMU no país, como a primeira etapa da implantação da Política Nacional de Atenção às Urgências (BRASIL, 2003b). Esta política foi instituída pela Portaria 1863/GM, ambas do dia 29 de setembro de 2003 (BRASIL, 2003a).

Essas portarias, instituídas pelo Governo Federal, foram uma resposta à demanda de atendimentos relativos às urgências e emergências, em que o sistema de saúde ainda é insuficiente e gera insatisfações como a superlotação em portas de hospitais e pronto-socorros.

Em 2004, pelo Decreto n° 5.055, de 27 de abril, o SAMU foi instituído e ficou estabelecido o acesso nacional pelo número telefônico único – 192 (BRASIL, 2004).

O SAMU tem aumentado sua área de abrangência no território nacional, existindo em todos os estados brasileiros. Em agosto de 2010, já contava com 1.521 ambulâncias atendendo

a mais de 106 milhões de brasileiros em 1.286 municípios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010a).

2.2 Estrutura e Funcionamento do SAMU

Em âmbito nacional, o SAMU conta com normas, orientações e padronizações, que são seguidas na estrutura e funcionamento de cada unidade do SAMU, inclusive na cidade de Juiz de Fora – MG, local de observação e levantamento nas necessidades da equipe do SAMU. Sendo assim, pode-se entender que os atendimentos e a estrutura dos SAMU's do Brasil, são semelhantes ao que for apresentado, salvo alguma peculiaridade de alguma região ou cidade.

Através da ligação telefônica gratuita para 192, de uso exclusivo das Centrais de Regulação Médica de Urgências do SAMU, local este em que os profissionais da saúde, os membros da equipe e as ambulâncias permanecem quando não há uma solicitação de atendimento, os pedidos de ajuda médica proveniente de cidadãos acometidos por agravos agudos à sua saúde, são acolhidos. A ajuda médica pode ser de natureza clínica, psiquiátrica, cirúrgica, traumática, obstétrica e ginecológica (BRASIL, 2006).

Junto à central de regulação existe o médico regulador que acolhe, identifica os chamados e classifica o nível de urgência, definindo qual o recurso necessário ao seu apropriado atendimento. O recurso pode ser desde uma recomendação médica até o envio de uma unidade de suporte avançado ao local, bem como, a ativação de outros meios de apoio como da polícia e do corpo de bombeiros, se for julgado indispensável (BRASIL, 2006).

Quando uma viatura é enviada ao local e é feita a avaliação, o paciente pode precisar de atendimento hospitalar específico. Então neste caso, ele será seguramente transportado, até os serviços de saúde capazes de melhor atendê-lo, garantindo a continuidade da atenção inicialmente prestada pelo SAMU (BRASIL, 2006). O contato com o serviço de saúde é feito pelo técnico da central de regulação.

2.2.1 Os Profissionais da Equipe e Ambulâncias

No SAMU uma equipe é composta pelo médico regulador, telefonista auxiliar de regulação médica, rádio-operador e a tripulação da ambulância, que muda de acordo com o tipo de ambulância.

O médico regulador, a partir das informações obtidas do cidadão que fez a solicitação do atendimento, e com base em protocolos técnicos, na experiência profissional e no nível de urgência, irá definir qual o melhor recurso para atender a solicitação. É ele quem define a necessidade de uma viatura ser enviada ao local, bem como o tipo da ambulância. Na chamada telefônica, pode-se aconselhar sobre os primeiros socorros enquanto a ambulância não chega ao local da emergência. Como requisito geral, é necessário ter capacidade de decisão em ambientes de tensão, com equilíbrio emocional e autocontrole, facilidade de comunicação, entre outras características relacionadas à urgência (BRASIL, 2006).

O telefonista auxiliar da regulação médica é o que atende as chamadas telefônicas. Ele anota todas as informações do solicitante, obtidas a partir de um questionário próprio, e repassa as informações ao médico regulador que determinará as ações a serem tomadas, ou aconselhamentos e informações gerais ao solicitante. O telefonista estabelecerá contato radiofônico com os veículos de atendimento pré-hospitalar e com os hospitais e serviços de saúde. Ele deve obedecer aos protocolos do serviço (BRASIL, 2006).

O rádio-operador controla os sistemas de radiocomunicação e telefonia nas Centrais de Regulação. Deve conhecer a malha viária bem como as principais vias de acesso do território onde o serviço abrange. Controla a operação de uma frota de ambulâncias, obedecendo aos padrões de capacitação previstos, sabendo a situação de cada veículo da frota e mantendo a equipe de regulação informada sobre o mesmo (BRASIL, 2006).

Existem tipos diferentes de ambulância no SAMU definidos como um veículo, que pode ser terrestre, aéreo ou aquaviário, com o objetivo exclusivo de transportar enfermos (BRASIL, 2006). Todos os veículos são padronizados quanto às dimensões e outras especificações, obedecendo às normas da ABNT – NBR 14561/2000, de julho de 2000 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000).

As ambulâncias podem ser classificadas em:

- **TIPO A** – Ambulância de Transporte: para remoção simples de pacientes que não correm risco de vida. Tripulação: motorista e técnico ou auxiliar de enfermagem.
- **TIPO B –** Ambulância de Suporte Básico: transporte inter-hospitalar de pacientes com risco de vida conhecido ou não, porém sem necessidade de intervenção médica no local e/ou durante transporte. Tripulação: motorista e técnico ou auxiliar de enfermagem.

- **TIPO C** – Ambulância de Resgate: vítimas de acidentes ou pacientes em locais de difícil acesso, com equipamentos de salvamento. Tripulação: motorista e mais dois profissionais com capacitação e certificação em salvamento e suporte básico de vida.
- **TIPO D** – Ambulância de Suporte Avançado: pacientes de alto risco em emergência ou que necessitem de cuidados médicos intensivos durante transporte inter-hospitalar. A ambulância possui recursos para este atendimento. Tripulação: motorista, enfermeiro e médico.
- **TIPO E** – Aeronave: de asa fixa ou rotativa, com equipamentos médicos de acordo com Departamento de Aviação Civil. Atendimento considerado como de suporte avançado de vida. Tripulação: piloto, médico e enfermeiro se constar de um atendimento pré-hospitalar móvel primário não traumático e secundário; e a inclusão de um profissional capacitado em salvamento se esse for o caso.
- **TIPO F** – Embarcação: veículo motorizado aquaviário para transporte por via marítima ou fluvial. Recursos para o atendimento de acordo com o caso. Tripulação: depende da gravidade do atendimento, se caracterizar como suporte básico de vida, contará com condutor e auxiliar ou técnico de enfermagem. Caso caracterize como suporte avançado de vida, além do condutor terá um médico e um enfermeiro.

De acordo com a Portaria 1864/GM, os veículos de suporte básico à vida eram distribuídos de acordo com os habitantes da região, sendo um veículo para cada 100.000 a 150.000 habitantes. Já o de suporte avançado à vida era de um veículo para cada 400.00 a 450.000 habitantes (BRASIL, 2003b). Em setembro de 2010, o Ministério da Saúde publicou uma nota informativa referente aos critérios adotados para a destinação e distribuição de ambulâncias, sendo que agora, não só os critérios populacionais são avaliados, mas também os relativos à definição de áreas estratégicas e do tempo-resposta, ou seja, o tempo médio que uma ambulância gasta para chegar até o local do atendimento desde o momento que foi feita a solicitação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010c).

2.3 O SAMU de Juiz de Fora

O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência foi implantado em Juiz de Fora no ano de 2004. A estrutura e o funcionamento do SAMU de Juiz de Fora não diferem do que foi apresentado no item anterior referente ao SAMU como um todo. As equipes são compostas pelos mesmos tipos de profissionais e os atendimentos acontecem da mesma maneira.

Há diferença quanto aos recursos relacionados a veículos, sendo que apenas as ambulâncias do tipo B, de suporte básico, e do tipo D, de suporte avançado, são as existentes. A quantidade de ambulâncias ainda é relativa à população, como orientava a Portaria 1864/GM (BRASIL, 2003b). Em Juiz de Fora, segundo o IBGE (2010), a população em 2010 é em torno de 497.778 habitantes. Assim, o município conta com quatro ambulâncias de suporte básico à vida (USB – Unidade de Suporte Básico) e uma ambulância de suporte avançado (USA – Unidade de Suporte Avançado).

2.3.1 A Coleta dos Dados dos Atendimentos

Os dados relativos a cada atendimento do SAMU são coletados através de uma ficha de atendimento (ANEXOS A e B) de posse de cada equipe. Cada ambulância possui um bloco destas fichas. As fichas, individualmente, são digitadas por um funcionário no dia posterior ao atendimento, sendo os dados armazenados em planilhas eletrônicas de um software estatístico chamado SPSS (SPSS, 2010).

Não há um sistema de software para coleta desses dados, nem mesmo um gerenciador de banco de dados que torne a inserção dos dados em meio eletrônico segura, consistente e que possa facilitar a extração de conhecimento e compartilhamento de dados.

Uma ficha de atendimento diz respeito ao atendimento prestado a apenas uma pessoa, assim, no caso de uma ocorrência em que haja mais de um paciente, para cada paciente é necessária uma ficha, onde cada uma possui um número identificador único do atendimento.

O modelo de ficha de atendimento apresentado neste trabalho foi proposta e é utilizada pelo SAMU de Juiz de Fora, mostrando uma clareza, objetividade e completude que atende às necessidades, já que relatórios serão gerados a partir dos dados coletados pelas fichas. Outras unidades possuem seus próprios modelos, e ainda há casos de não existência.

Umas das dificuldades apresentadas pelo SAMU de Juiz de Fora é o tempo em que se leva para digitar uma ficha na planilha eletrônica, pois esta não oferece uma interface

amigável ao usuário, ficando suscetível a erros de digitação, sendo que, por dia, normalmente são digitadas em torno de 60 fichas.

Outra limitação é quanto aos relatórios que precisam ser gerados, situação que depende da extração de informações das planilhas do programa SPSS, que auxilia bastante, mas ainda não é a melhor e mais viável alternativa, que poderia ser substituída por um sistema de software e um gerenciador de banco de dados.

Todos os dados relativos ao atendimento, desde o horário que houve a solicitação até o momento que a ambulância foi liberada para um próximo atendimento, são marcados na ficha.

O número da ocorrência é gerado a cada vez que uma viatura sai da base para atender a uma solicitação. Este número pode estar em várias fichas de atendimento, de acordo com a quantidade de pacientes atendidos por aquela ambulância.

Com o auxílio do SPSS, são gerados relatórios mensais, trimestrais e anuais para o Governo Estadual, Federal e para a própria unidade do SAMU. Alguns destes relatórios constam nos Anexos C, D, E, F e G.

Através do relatório presente no Anexo C, pode ser verificado o número de atendimentos que o SAMU realiza, em média, mensalmente. No mês de outubro de 2010, 114 atendimentos foram realizados através da USA e 916 pela USB, somando 1030 atendimentos.

2.4 Conclusão

Maior importância aos serviços de saúde relacionados às urgências e emergências, como o SAMU, tem sido dada recentemente, visto a constatação da redução de mortes, de seqüelas conseqüentes da demora no atendimento e do tempo de internação em hospitais, tudo proporcionando uma maior garantia do direito à saúde para cada pessoa.

Há uma crescente busca por melhora dos atendimentos e do serviço do SAMU que pode ser obtida se mais informações forem extraídas da base de dados gerando conhecimento e possibilitando ações. Mas ainda não acontece este enfoque.

A estruturação das centrais do SAMU, com todas as diretrizes e especificações, consta no documento de Regulação Médica das Urgências, elaborado e publicado em 2006 (BRASIL, 2006). Fato importante a se considerar é que, mesmo com toda a importância de coletar e gerenciar os dados obtidos com os atendimentos realizados pelo SAMU, para futuras análises e extração de conhecimento em saúde, além de melhoria do próprio serviço, em

nenhum ponto do documento se fala em sistema computacional, ou sistema gerenciador de banco de dados como requisitos para implementação do serviço em qualquer região. Ainda que não se coloque como requisito, mas como ação importante a ser buscada e almejada.

Este trabalho busca, neste contexto, atentar para essa dificuldade e propor uma primeira solução, que é o modelo de ontologias para os atendimentos do SAMU.

3 Ontologia

Houve um tempo em que armazenar uma grande quantidade de dados era uma difícil tarefa, que exigia tanto soluções em software como também em hardware. Hoje, essa não é a maior preocupação, mas sim como extrair informação a partir dos dados existentes em uma base de dados, ou ainda, compartilhar os dados provenientes de diversas bases de dados heterogêneas. Como resposta a essas e outras demandas relacionadas a representação do conhecimento, surge a ontologia.

A ontologia é um termo utilizado em várias áreas do conhecimento, seja na Filosofia, Inteligência Artificial, Banco de Dados, Engenharia de Software, ou ainda na *Web* Semântica, Medicina, Gestão do Conhecimento, entre outras.

Em cada uma das áreas possui um significado singular, porém, de forma geral, a ontologia pretende formalizar conceitos do mundo real e as maneiras como eles se relacionam.

Nos tópicos seguintes, são descritos os conceitos de ontologia no contexto computacional.

3.1 Definição

Ontologia representa um conceito em que se pretende, através de uma formalização de termos, compartilhar dados de maneira eficiente, além de outras possibilidades como representação e reutilização de conhecimento de maneira eficaz.

Para Fikes e Farquhar (1999), ontologia é uma especificação de um vocabulário de termos e das relações entre esses termos. Segundo Guarino (1998), uma ontologia é uma maneira que se tem de, dentro de um domínio de interesse, conceitualizar os termos e restrições, de forma explícita e formal. Gruber (1993) complementa que além de a ontologia ser formal, ou seja, processável por máquinas, ela deve ser compartilhada entre um grupo de pessoas.

Portanto, para uma ontologia é necessário um vocabulário de termos, bem como a relação existente entre estes termos, para a formalização em conceitos de ontologia e a implementação em uma linguagem de representação, possibilitando ser processada computacionalmente.

3.2 Classificação

As ontologias podem ser construídas com base em diversos domínios e, segundo Guarino (1998), podem ser classificadas quanto ao seu conteúdo propondo a seguinte classificação: ontologia de alto nível, de domínio, de tarefas e de aplicação.

Ontologias de alto nível são aquelas onde os conceitos são gerais e independentes de um domínio particular, o que facilita o compartilhamento entre grandes grupos de usuários. Como exemplos de conceitos podem-se citar tempo, objeto, espaço e ação.

Ontologias de domínio descrevem conceitos pertencentes a um domínio particular, podendo ser criada com base na especificação de uma ontologia de alto nível.

Nas ontologias de tarefas os termos referem-se a tarefas ou atividades genéricas, não importando tanto o domínio em que aconteçam, mas as soluções de determinados problemas. A partir de ontologias de alto nível também se pode construir ontologias de tarefas.

Se as ontologias são classificadas como de aplicação, então os conceitos são dependentes tanto de tarefas quanto de um domínio, ou seja, será considerada uma especialização das ontologias de tarefas e de domínio. Assim representará papéis de uma entidade ao realizar uma tarefa ou atividade.

As classificações das ontologias e suas interdependências podem ser mostradas na Figura 3.1.

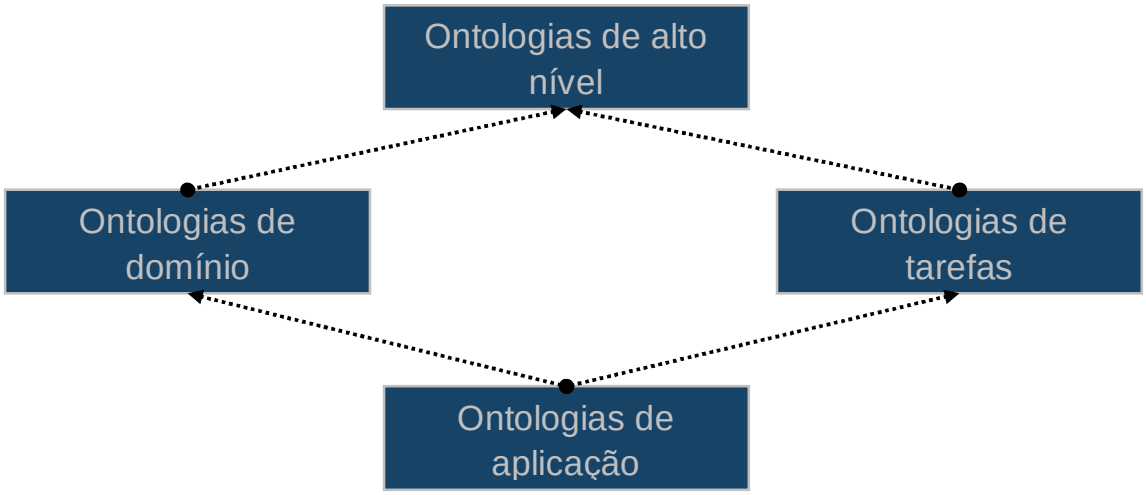


Figura 3.1 – Classificação de ontologias e suas interdependências (GUARINO, 1998).

3.3 Metodologias para Construção de Ontologias

Para orientar o desenvolvimento de ontologias, pode-se seguir alguma metodologia ou método, já que esse processo não é trivial.

Há diversas metodologias existentes, como a proposta por Uschold (BREITMAN, 2005), também conhecida como "*skeletal methodology*", sendo a primeira metodologia para construção de ontologias. Outras metodologias a serem mencionadas são: Methontology, TOVE (Toronto Virtual Enterprise), 101, On-To-Knowledge. Contudo, mesmo com diversas metodologias, não se pode definir uma melhor. Segundo Fernandez-López e Gómez-Peréz (2002), não há uma metodologia completamente madura para o propósito de construção de ontologias, cada uma possui atividades diferenciadas e o ideal é que se tenham combinações de metodologias num processo de construção de ontologias.

Sustentando a idéia de combinação de metodologias, o Laboratório de Engenharia do Conhecimento (LEC) do Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) da Universidade Federal de Santa Catarina concebeu e desenvolveu o OntoKEM (Ontologies for Knowledge Engineering and Management) (ONTOKEM, 2010).

O OntoKEM é um processo de desenvolvimento de ontologias com atividades de especificação, conceitualização e formalização que se baseia nos artefatos documentais de três metodologias: On-to-Knowledge (FENSEL e HERMELEN, 2008), METHONTOLOGY (GOMÉZ-PERÉZ et al, 2004) e no guia 101 (NOY e MCGUINNESS, 2010).

Após diversas pesquisas e revisão de literatura, constatou-se que não há muitas abordagens para o domínio no qual se insere a ontologia aqui desenvolvida e que o trabalho mais próximo foi de um grupo de pesquisadores do estado de Santa Catarina que construiu uma ontologia para o atendimento emergencial de pacientes, com vista à realidade do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, utilizando OntoKEM como metodologia para construção da ontologia (LOPES et al, 2010).

De acordo com o que foi exposto anteriormente sobre a OntoKEM e pelo fato de ter sido utilizado em um trabalho cujo domínio é o que mais se aproxima do aqui desenvolvido, a OntoKEM foi escolhido como a metodologia de construção da ontologia dos atendimentos do SAMU.

As metodologias combinadas que originaram a OntoKEM, bem como sua própria metodologia, são apresentadas a seguir.

3.3.1 Ontology Development 101

Este processo de desenvolvimento de ontologias foi proposto por Noy e Mcguinness (2010), e é composto por um conjunto de sete passos iterativos que podem ser executados de maneira livre na construção de ontologias.

De acordo com os pesquisadores, os passos são: determinar escopo, considerar reuso, enumerar termos, definir classes, definir propriedades, definir restrições e criar instâncias. Estes passos podem ser visualizados na Figura 3.2a. Na Figura 3.2 b, é apresentada uma sugestão da ordem em que os passos podem ocorrer durante o processo de construção da ontologia.

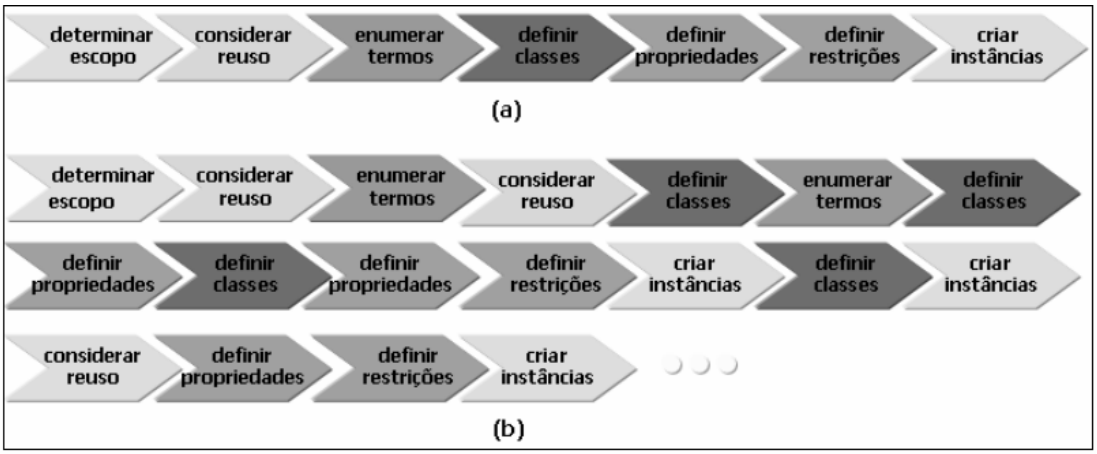


Figura 3.2 Passos iterativos do processo de desenvolvimento Ontology Development 101 (baseado em NOY e MCGUINNESS, 2010)

No passo da **determinação do escopo**, várias questões são levantadas para se definir claramente o porquê da construção da ontologia e os cenários de sua utilização. Algumas perguntas podem ser: “que domínio se deseja cobrir com a ontologia?”, “para que informações a ontologia deve fornecer respostas?” e “quem vai utilizar e manter a ontologia?”.

No passo **considerar reuso de ontologias**, uma verificação por ontologias já existentes é feita e há a possibilidade de serem reutilizadas no modelo que se está desenvolvendo. Ou até mesmo proporcionar a interação da ontologia desenvolvida com outras aplicações.

Enumerar termos é o passo em que todos os termos do domínio são listados, sendo utilizados nos passos posteriores, como na definição de classes, propriedades e instâncias.

Definir as classes e hierarquias do domínio é onde se inicia a representação de classes, a partir dos termos listados que descrevem objetos, e, estas classes são organizadas de maneira hierárquica, com superclasses e subclasses.

Na **definição das propriedades das classes**, a lista de termos, que não são classes, é observada e é verificado se um termo corresponde a uma propriedade de dados ou uma relação de classe, de uma determinada classe.

No passo **definir restrições**, se uma propriedade de classe for de dados, será observado o tipo de dados que comporta, seja uma string ou número, por exemplo. Porém, se a propriedade for uma relação, então será definida a que classes a relação aponta. Também são consideradas restrições quanto a cardinalidade e valores válidos para as propriedades.

Criar as instâncias do domínio é último passo que, a partir da definição das classes, insere valores para suas propriedades de dados e relações.

Na metodologia de construção de ontologia utilizada neste trabalho, a OntoKEM, os passos iterativos do Ontology Development 101 são adotados como parte do processo de desenvolvimento.

3.3.2 On-to-Knowledge

On-to-Knowledge é uma metodologia para construção de ontologias desenvolvida a partir da colaboração de várias entidades européias (RAUTENBERG et al, 2010). Sure e Studer (2003) propuseram a divisão da metodologia em cinco fases, de acordo com a Figura 3.3.

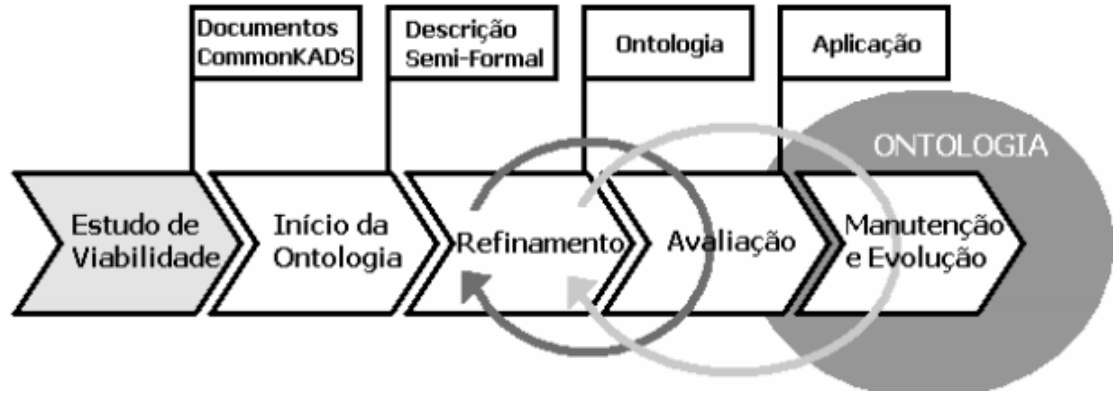


Figura 3.3: Cinco fases da metodologia On-to-Knowledge
(adaptado de SURE e STUDER, 2003)

A primeira fase, **estudo da viabilidade**, pretende identificar se é viável desenvolver a ontologia, considerando aspectos como problemas e oportunidades. Essa fase é apoiada pela metodologia de Engenharia do Conhecimento CommonKADS (RAUTENBERG et al, 2010).

Em **início da ontologia**, o processo de desenvolvimento é iniciado a partir do levantamento de requisitos acerca do domínio, deixando documentados os objetivos da ontologia, cenários, fontes de conhecimento, questões de competência entre outras informações.

Na fase de **refinamento**, a partir do contato com especialistas do domínio, a ontologia é refinada, sendo modificada e estendida para se obter uma versão estável e que possa ser utilizada em sistema de Gestão de Conhecimento.

Na fase de **avaliação**, com base nas questões de competência e na documentação gerada no início da construção da ontologia, pode ser verificada a precisão da ontologia, bem como sua completude.

Na última fase, **manutenção e evolução**, regras podem ser definidas para a manutenção da ontologia, e também são definidos os atores responsáveis por tal tarefa.

As principais fases desta metodologia que são utilizadas na OntoKEM, são o estudo da viabilidade e o início da ontologia.

3.3.3 Methontology

A Methontology pode ser dividida em três grandes atividades: de gerenciamento, de desenvolvimento e de suporte, que possuem etapas, como pode ser analisado na Figura 3.4.

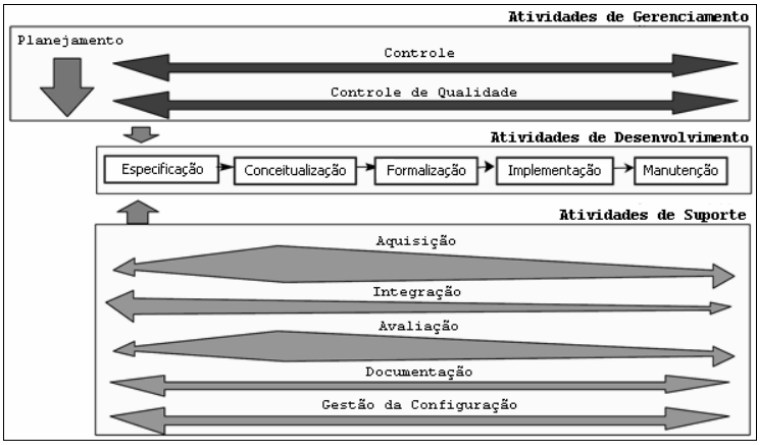


Figura 3.4 - Atividades e etapas da Methontology
(adaptado de GOMÉZ-PERÉZ et al, 2004).

Um dos diferenciais da metodologia Methontology é a proposta de documentação, que auxilia em todo processo de desenvolvimento de ontologia. E é essa característica que será incorporada a OntoKEM juntamente com a atividade de avaliação.

3.3.4 OntoKEM

A metodologia adotada neste trabalho, OntoKEM, com base nas três metodologias descritas anteriormente, o Ontology Development 101, o On-toKnowledge e a Methontology, dividiu o processo de desenvolvimento da ontologia em cinco grandes atividades: especificação, conceitualização, formalização, implementação e avaliação, onde cada uma possui suas tarefas (RAUTENBERG et al, 2010).

As atividades e tarefas são trabalhadas como segue:

1. Especificação: atividade inicial que auxilia no conhecimento dos custos da ontologia. Compreende as tarefas:

- identificar o escopo da ontologia;
- identificar o propósito da ontologia;
- identificar as fontes de conhecimento;
- considerar o reuso de ontologias;
- gerar as questões de competência.

2. Conceitualização: de acordo com o obtido na atividade anterior, objetiva descrever um modelo conceitual da ontologia em desenvolvimento. As tarefas são:

- listar os termos da ontologia;
- agregar os elementos reutilizáveis;
- classificar os termos, de acordo com o entendimento do domínio, em classe, relação, propriedade de dados, instância ou restrição;
- definir os termos, dando o significado para o domínio em questão;

3. Formalização: a partir do modelo conceitual constrói um modelo formal, que possa ser implementado computacionalmente. As tarefas dessa atividade são:

- definir a hierarquia de classes, colocando em uma árvore;
- mapear as relações às classes;
- mapear as propriedades de dados às classes;

- mapear as restrições às classes;
- mapear as instâncias às classes;
- refinar as relações das classes, colocando as características da relação (funcional, transitiva, inversa funcional e simétrica);
- refinar as propriedades de dados das classes, definindo o tipo de dados a ser armazenado e definindo se é funcional.

4. Implementação: atividade com pouca participação de especialistas do domínio, com as seguintes tarefas:

- valorar as propriedades de dados, ou seja, atribuir valor para propriedades internas de cada instância;
- valorar as relações, isto é, valorar as relações das instâncias com outras instâncias da ontologia;
- valorar as restrições das classes, quanto aos valores admitidos para as suas propriedades de dados e suas relações com outras classes.

5. Avaliação: atividade em que é fundamental a presença dos especialistas do domínio e com usuários da ontologia, a fim de avaliar a ontologia. Compreende as tarefas:

- avaliar a ontologia perante as fontes de conhecimento, verificando o que foi representado na ontologia;
- avaliar a ontologia perante um *frame* de referência, isto é, uma avaliação técnica que verifique a exatidão e a completude da ontologia;
- avaliar perante a visão do usuário, confirmando a usabilidade e utilidade da ontologia.

Cada uma das atividades descritas foi seguida durante a construção da ontologia desse trabalho e o desenvolvimento da ontologia será detalhado, no capítulo 4, com base nessa metodologia.

3.4 Linguagens para Ontologias

A partir do momento em que se tem um modelo conceitual de ontologia representando conhecimento de algum domínio, deseja-se também que este conhecimento seja processado por máquinas, sem ambigüidades e de forma clara. Com este propósito surgiram linguagens para representação de ontologias.

A linguagem irá explicitar o conjunto de termos de um vocábulo e os relacionamentos entre estes termos, definindo assim uma ontologia.

Atualmente existem várias linguagens para representação de ontologias como, KIF (*Knowledge Interchange Format*), DAML+OIL, Ontolingua e OWL (*Ontology Web Language*), sendo a OWL a mais sofisticada por permitir a utilização de combinações lógicas, por exemplo, união e intercessão, na especificação de conceitos e também por outras características como a indicação se uma propriedade é transitiva, simétrica, funcional ou inversa.

A OWL foi recomendada pelo W3C (*World Wide Web Consortium*) e se divide em três linguagens em ordem crescente de expressividade: OWL Lite, OWL DL e OWL Full. Foi desenvolvida com base na linguagem DAML e OIL, e fornece à máquina maior legibilidade ao conteúdo da *Web*, fornecendo, além da semântica formal, um vocabulário adicional. A OWL foi criada em cima da arquitetura XML e RDF.

Considerando os benefícios em se utilizar OWL devido às funcionalidades extras que ela oferece em relação às demais linguagens, neste trabalho optou-se por utilizar essa linguagem para a representação da ontologia do SAMU.

3.5 Ferramentas

Para apoiar a construção de ontologias, diminuindo esforços e agilizando o desenvolvimento, surgiram ferramentas para edição e modelagem de ontologias.

São muitas as ferramentas existentes hoje no mercado: Chimaera (CHIMAERA, 2010), Ontolingua (ONTOLINGUA, 2010), Protégé (PROTEGE, 2010), WebODE (WEBODE, 2010), entre outras.

A seguir está descrita a ferramenta Protegé.

3.5.1 Protegé

O Protegé é um ambiente para criação e edição de ontologias e bases de conhecimento com código-fonte aberto e escrito em linguagem de programação Java. Foi desenvolvido por um grupo de Informática Médica de Stanford, na Universidade de Stanford.

Esta ferramenta é extensível, ou seja, suas funcionalidades podem ser estendidas utilizando *plug-ins* disponíveis na internet ou a ser criados pelos próprios usuários. Contando com uma forte comunidade de desenvolvedores acadêmicos, governamentais e usuários corporativos.

Há também a opção de exportar as ontologias criadas neste ambiente em formatos diversos como RDF/RDFS, OWL e XML *Schema*.

O Protégé auxilia no processo de verificação da ontologia, garantindo a consistência do modelo ontológico.

Por estes motivos descritos acima, essa foi a ferramenta escolhida para este trabalho. Outro ponto a destacar em relação à escolha do Protégé se deve à documentação disponibilizada da ferramenta, englobando explicações conceituais dos recursos da ferramenta e tutoriais. Na figura 3.5, pode-se ver uma imagem do ambiente de criação do Protégé. Analisando a figura, as principais abas da ferramenta são: *Metadata*, para especificação de detalhes da ontologia como nome e URI (*Uniforme Resource Identifier)* onde está armazenada*; OWLClasses* - aba que está selecionada na figura - e é o local onde as classes são criadas; *Properties*, onde se definem as propriedades de dados e objetos, ou relações; *Individuals*, para inserção e edição de instâncias; e *Forms*, aba que possibilita a criação de formulários para entrada de instâncias *on-line*. A classe USA está selecionada e no centro da tela estão suas propriedades de dados e objetos, caso haja restrições, estas também aparecerão

neste local. Abaixo e no centro da figura são descritas as superclasses, por exemplo, a classe Ambulancia. E no canto inferior direito as classes que são disjuntas de USA.

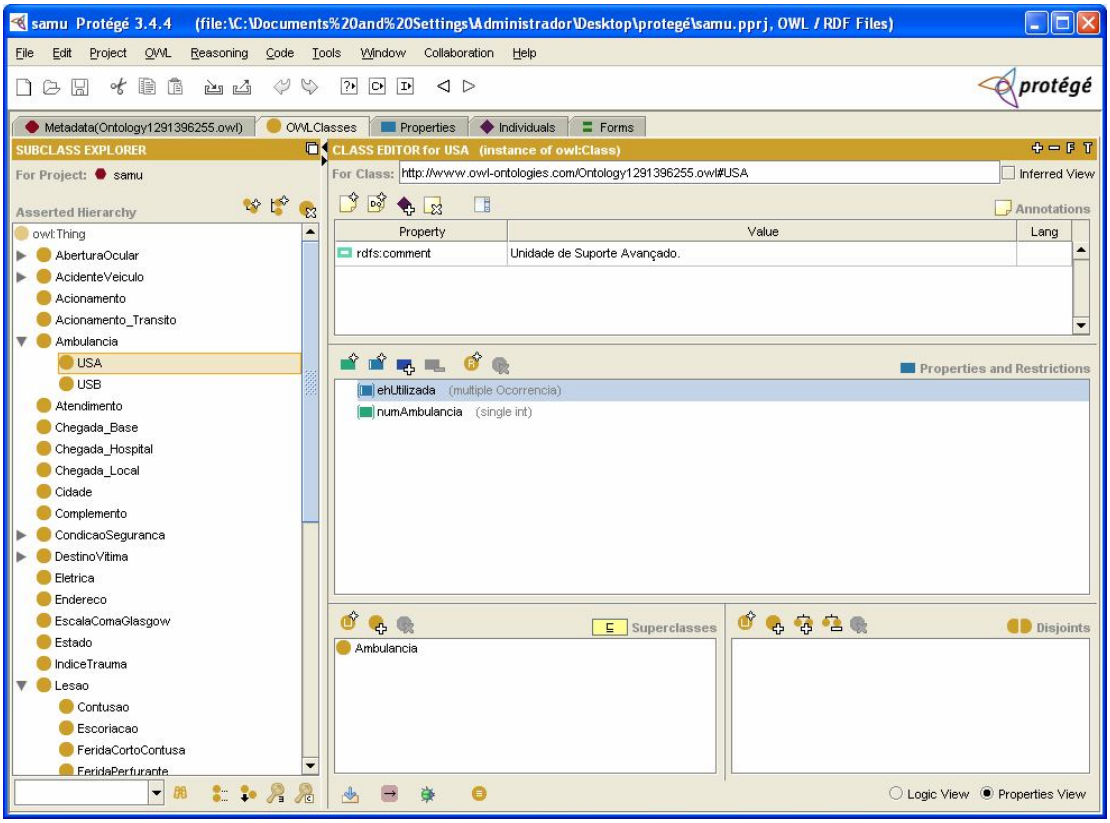


Figura 3.5 – A ferramenta Protégé

Para a construção da ontologia proposta neste trabalho, foi utilizada a versão 3.4.4 por se mostrar estável e oferecer grande quantidade de *plug-ins* (PROTEGÉ, 2010).

Para visualização da hierarquia de classes da ontologia foi necessário juntamente com o *plug-in* OWLViz do Protegé, o software Graphviz, versão 2.26.3 (GRAPHVIZ, 2010).

3.6 Conclusão

Este capítulo tratou dos principais conceitos relacionados à ontologia: a definição do termo e sua classificação em ontologia de alto nível, de domínio, de tarefas e de aplicação. Abordou sobre metodologias para a construção de ontologias, considerando a importância de seguir um método no desenvolvimento de um modelo ontológico e a viabilidade de combinação de metodologias como meio para obter um processo de desenvolvimento completo e maduro.

A metodologia utilizada neste trabalho, OntoKEM, com suas atividades e tarefas, foi apresentada, bem como as metodologias que foram combinadas para sua criação.Algumas das principais linguagens para construção de ontologias foram apresentadas, dando ênfase na linguagem OWL, por ser a mais expressiva, recomendada pelo W3C e a escolhida para construir a ontologia dos atendimentos do SAMU.

Por fim, foram citadas ferramentas que apóiam o desenvolvimento de ontologias e apresentada a Protégé, ambiente de criação que utilizado nesse trabalho.

4 A Construção da Ontologia

O processo de construção da ontologia para o domínio dos atendimentos do SAMU foi realizado com base na metodologia OntoKEM, considerando suas atividades e tarefas. Sendo assim, este capítulo descreve a construção da ontologia seguindo as etapas da metodologia, sendo elas: especificação, conceitualização, formalização, implementação e avaliação.

4.1 Especificação

No SAMU, tem-se um ambiente de tensão e complexidade, onde o tempo entre a ligação do solicitante até o atendimento do paciente interfere diretamente no estado posterior do paciente, se viverá ou se terá seqüelas. Essas últimas questões também estão relacionadas, além do tempo, com a qualidade do atendimento, ou seja, se os procedimentos adotados foram os mais aconselháveis naquele determinado caso.

Se um atendimento ágil e de qualidade acontecer, a vida do paciente não fica comprometida.

Nesse contexto, a ontologia proposta tem como finalidade auxiliar os profissionais de saúde e os socorristas de cada unidade do SAMU, a prover este atendimento ágil e de qualidade, através do compartilhamento de informações. Assim, podem-se definir como usuários da ontologia todos os profissionais de uma equipe do SAMU, e também aqueles responsáveis nos órgãos, estadual e federal, pela coleta de dados em relatórios oriundos das diversas unidades deste serviço de urgência.

Para exemplificação, suponha que após a solicitação do serviço, feita através de uma ligação telefônica, os técnicos na Central de Regulação, em contato com o médico regulador, podem obter casos semelhantes ao solicitado e ver quais procedimentos foram adotados nos casos bem solucionados, sendo uma fonte de informação para os profissionais que realizarão o atendimento. Outras questões poderiam ser respondidas, neste caso, como: qual o tempo em que a ambulância deve chegar ao local para não comprometer a vida do paciente; quais hospitais atenderam ou tinham vaga em um caso semelhante e se o mesmo paciente já foi atendido outras vezes pelo serviço de emergência, informação para auxiliar no diagnóstico.

A ontologia poderia responder a muitas outras questões, sejam elas: tempo médio entre as solicitações feitas e a chegada da ambulância no local do atendimento; tempo total do atendimento até o retorno à base do SAMU; ruas e bairros onde tem acontecidos traumas

relacionados a veículos, com mais freqüência, e pensar possíveis ações de trânsito; enfim, uma imensa quantidade de respostas pode ser obtida, também em âmbito federal.

Atualmente, cada unidade do SAMU envia relatórios ao Governo Federal, se estas informações fossem compartilhadas, muito mais conhecimento poderia ser extraído, tanto entre as unidades e o Governo, como entre as diversas unidades do SAMU existentes.

As fontes de conhecimento utilizadas para compreensão do domínio e construção da ontologia foram artigos e documentos sobre os serviços de urgência e, mais especificamente sobre o SAMU, na unidade de Juiz de Fora, foram obtidos os relatórios gerados periodicamente, as fichas de atendimento utilizadas para coleta de dados em um atendimento, e várias entrevistas com os médicos diretores do SAMU, especialistas no domínio que descreveram os termos e auxiliaram em tudo que diz respeito ao conhecimento do domínio.

Os atendimentos realizados no SAMU possuem singularidades e especificidades que não são semelhantes a outros domínios e ainda não foram representados ontologicamente, fato este que dificultou o reuso de ontologias. No SAMU, por exemplo, não é interessante um cadastro de paciente, como pode acontecer em outros registros de saúde, porque muitas vezes os pacientes nem são identificados e essa não é uma informação útil ao SAMU, já que o foco está no atendimento, tipo de ocorrência, tempo-resposta, procedimentos efetuados, entre outros. Também os dados de endereço não se referem ao endereço de um paciente, mas o local onde o socorro foi prestado. Por estas peculiaridades, o que existe atualmente em ontologias não se assemelha ao domínio deste trabalho.

4.2 Conceitualização

Durante esta atividade, a partir das informações levantadas na especificação, foram identificados termos candidatos para compor o modelo conceitual da ontologia. Estes termos estão listados na Tabela 4.1.

Termos candidatos			
À dor	Clinico	Hora morte	Ringer lactato
À voz	Colar cervical	Hora morte transporte	Rua
AAS 100 mg	Colisão	Idade	Saída da base
Abdome	Compareceu	Imobilização	Saída do hospital
Abertura ocular	Complemento endereço	Incompreensível	Saída do local
Abocath 14	Compressa cirúrgica	Inquieta	Saturação de O_2

Abocath 16	Compressão toráxica externa	Insuficiência cardíaca	Scalp
Abocath 18	Condição segurança	Intoxicação exógena	Secundária
Abocath 20	Condutor	Intubação endotraqueal	Seringa 1 ml
Abocath 22	Confuso	Irritada	Seringa 10 ml
Abocath 24	Contusão	Isordil	Seringa 20 ml
Acesso venoso central	Convulsão	KED	Seringa 5 ml
Acesso venoso periférico	COREN	Lâmina de bisturi	Sexo
Acidente bicicleta	Corto Contusa	Lesões	SF 0,9%
Acidente motocicleta	Cranio	Liberação da viatura	Sinais de alcoolismo
Acionamento	Criança	Lidocaína	Sinais vitais
Acionamento em trânsito	Crise hipertensiva	Luva de procedimento (par)	Sistólica
Adrenalina	CRM	Luva estéril (par)	SNG 08
Adulto	Data	Maca tipo colher	SNG 12
Afogamento	Desabamento	Materiais utilizados	SNG 16
Agressão física	Desconexo	Médico	SNG 20
Água destilada 10 ml	Desfibrilação	Melhor resposta motora	Solicitou
Agulha	Desmaio	Melhor resposta verbal	Sonda de aspiração n° 12
Agulha 13 x 5	Desobstrução de vias aéreas	Membro inferior	Sonda de aspiração n° 14
Agulha 25 x 6	Destino dado à vítima	Membro superior	Sonda de aspiração n° 16
Agulha 46 x 12	Diastólica	Midazolan	Sonda de aspiração n° 6
Air bag	Diazepan	Moto	Sonda de aspiração n° 8
Ambulância	Dipirona 2 ml	Motorista	Soro glicosado 5%
Amiodarona	Dipirona 5 ml	Nome	Soterramento
Apoio órgãos	Direito	Numero da ambulância	Succinilcolina
Apoio suporte avançado	Dispnéia	Numero da ocorrência	Superfície
Apropriada à dor	Distúrbio psiquiátrico	Número do Atendimento	Tala moldável G
Arma branca	Dor precordial atípica	Obedece comandos	Tala moldável M
Arma de fogo	Dor precordial típica	Objeto fixo	Tala moldável P
Assistência ao parto	Dorso	Ocorrência	Técnico
Atadura crepon 10	Drenagem toráxica	Ocorreu	Tentativa de suicídio

Atadura crepon 15	Dupla via	Odômetro final	Terciária
Atadura crepon 20	Edema agudo pulmão	Odômetro inicial	Térmica
Atendimento	Elétrica	Ônibus	Tipo ocorrência
Ativou	Endereço	Orientado	Tipo veículo
Atropelamento	Endereço não localizado	Outro	Toracocentese
Atropelamento	Enfermeiro	Oxigenioterapia	Tórax
Atropina	Equipo	Paciente	Tração
Ausente	Escala de coma de Glasgow	Palavras apropriadas	Transporte na USA
Automóvel	Escoriação	Particular	Trauma
AVE	Espontânea	PCR	TSR
Bacia	Esquerdo	Perfurante	Tubo traqueal 6
Bairro	Etomidato	Pericardiocentese	Tubo traqueal 6,5
Banco dianteiro	Extensão	Pescoço	Tubo traqueal 7
Banco traseiro	Face	Pessoa	Tubo traqueal 7,5
Bicicleta	Fentanil	PM	Tubo traqueal 8
Caminhão	Ferida	Por bombeiro	Tubo traqueal 8,5
Cânula orofaríngea	Fita glicemia capilar	Posição no veículo	Tubo traqueal 9
Capacete	Flexão	Prancha curta	USA
Captopril 25 mg	Fratura aberta	Prancha longa	Usava
Captopril 50 mg	Fratura fechada	Pressão arterial	USB
Carro	Freqüência cardíaca	Primária	Ventilação com máscara (Ambu)
Cateter nasal óculos	Freqüência respiratória	Procedimentos	Vias aéreas
Cateter nasogástrico	Furosemida	Quantidade do material	Vítima atendida e liberada no local
Cateter orogástrico	Garupa	Queda própria altura	Vítima evadiu do local
Cateter vesical	Gaze aberta	Queda superior a altura	Vítima já morta
Chegada na base	Gazinha – pacote	Queimadura	Vítima já removida
Chegada no hospital	Glicemia	Queimadura	Vítima morreu durante atendimento
Chegada no local	Glicose 25%	Química	Vítima morreu durante transporte
Choque elétrico	Glicose 50%	Região do corpo	Vítima não localizada
Chora	Gravidez	Registro profissional	Vítima recusou atendimento
Cidade	Hiperglicemia	Removida para unidade de saúde	Ringer lactato
Cinto de segurança	Hipoglicemia	Retirada à dor	

Tabela 4.1 – Lista de termos candidatos

Após a listagem dos termos, estes foram classificados em classes, propriedades de dados, relações ou restrições, de acordo com o domínio. Nesta tarefa surgiram alguns termos e relações que foram julgados necessários.

Com a classificação completa, uma definição de cada termo foi feita, para que o significado dos termos no domínio em questão fosse claro. Para esta definição, foi utilizada uma tabela, com o nome do termo, sua classificação e respectivo significado, criada em um editor de textos, como mostra na Tabela 4.2 que lista como exemplos os termos USA, USB e Ambulância. No total foram listados 272 termos, devido a esta quantidade, julgou-se inviável a representação, em tabela, de todos eles sendo apenas os três exemplos apresentados.

Nome do Termo	**Classificação**	**Definição**
USA	Classe	Unidade de suporte avançado. Tipo de ambulância.
USB	Classe	Unidade de suporte básico. Tipo de ambulância.
Ambulância	Classe	Veículo para transporte de um paciente.

Tabela 4.2 – Termos com sua classificação e definição.

Como parte integrante desta atividade, algumas ontologias foram buscadas para tentar agregar elementos reutilizáveis. A ontologia para o atendimento emergencial de pacientes desenvolvida por pesquisadores de Santa Catarina (LOPES et al, 2010) foi a única em que esse trabalhou se apoiou. Alguns termos não puderam ser reutilizados da maneira exata como foram definidos, mas utilizou-se a idéia de como foram representados na ontologia. É o caso da classe DocumentoPessoal, que no modelo pesquisado possuía as subclasses: DocCertidãoNacimento, DocCPF e DocIdentidade, e que para a ontologia do SAMU não eram necessários, mas a representação foi aproveitada na construção da classe RegistroProfissional, com as subclasses: CRM e COREN.

Outra representação utilizada foi quanto à classe Pessoa, cujas subclasses são: Medico e Paciente na ontologia de Santa Catarina, e para este trabalho apenas foram acrescentadas mais subclasses: Enfermeiro, Condutor, Técnico.

Assim foi concluída a atividade de conceitualização com suas respectivas tarefas.

4.3 Formalização

A primeira tarefa realizada nesta atividade é a organização das classes em hierarquias. Para isso, a ferramenta Protégé foi utilizada e a Figura 4.1 mostra algumas dessas classes hierarquizadas no canto esquerdo da imagem. Na figura, a classe Ambulância é superclasse de USA e USB. Também pode ser vista a hierarquia da classe Lesão que possui as subclasses Contusao, Escoriacao, FeridaCortoContusa, FeridaPerfurante, Fratura e Queimadura.

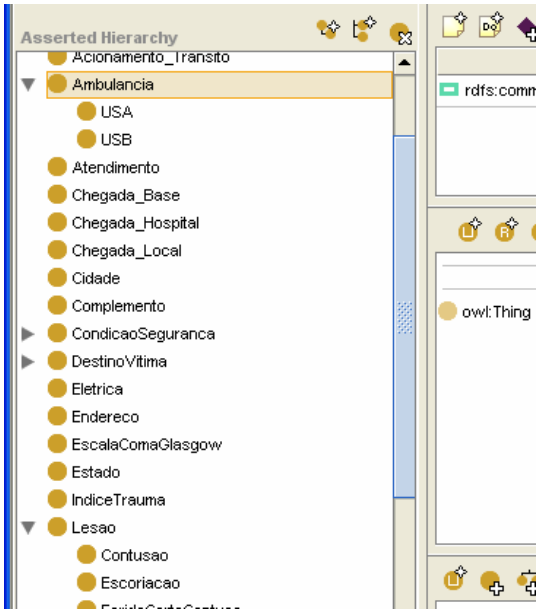


Figura 4.1 – Hierarquia de classes na ferramenta Protégé

Em seguida, para cada classe, foram acrescentadas as relações existentes, que no Protégé são nomeadas de propriedades de objeto. Cada relação possui um domínio, ou seja, uma ou mais classes que contém esta relação, e um *range*, isto é, uma classe alvo da relação. A Figura 4.2 apresenta as relações, ou propriedades de objeto, da ontologia do SAMU. Nela está selecionada a propriedade aconteceCom, que possui o domínio TipoOcorrencia e range Paciente.

O próximo passo foi acrescentar às classes as propriedades de dados, onde o *range* sempre é um tipo primitivo de dados. Por exemplo, temos a propriedade temData, com domínio Atendimento e o *range date*, tipo primitivo para especificar uma data. Esta propriedade está selecionada na Figura 4.3, que mostra também todas as propriedades da ontologia.

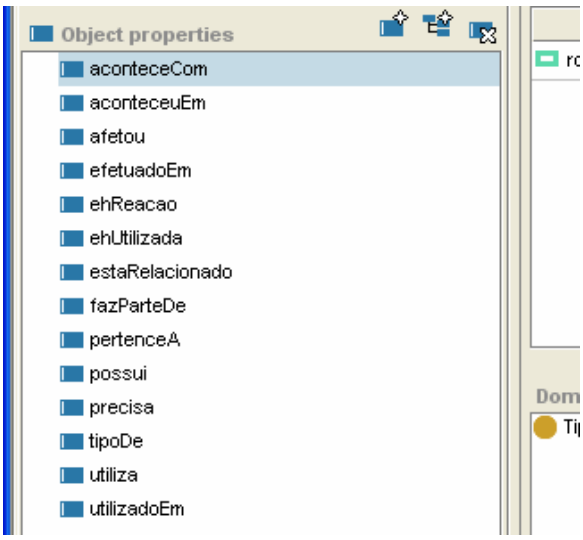


Figura 4.2 – As relações existentes na ontologia.

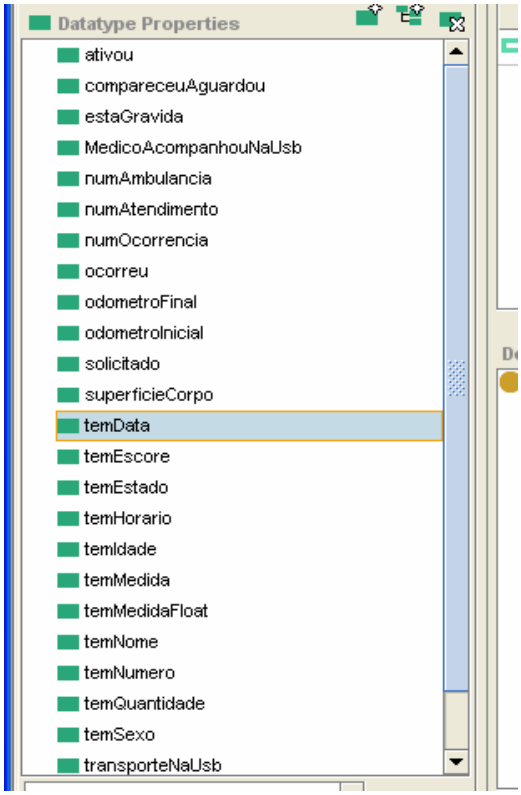


Figura 4.3 – As propriedades de tipo de dados da ontologia.

Os domínios e *ranges* das relações e das propriedades de dados podem ser vistas nas tabelas 4.3 e 4.4, respectivamente.

Domínio	Relação	Range
TipoOcorrencia	aconteceCom	Paciente
Atendimento	aconteceuEm	Endereço
Lesao	aconteceuEm	RegiaoCorpo
Queimadura	afetou	ViasAereas
ColarCervical, MembroInferior, MembroSuperior, PranchaCurta, KED, TracaoMembroInferior	efetuadoEm	Trauma
AcessoVenoso, CanulaOrofaringea, Cateter CompressaoToracicaExterna, Desfibrilacao, DesobstrucaoViasAereas, DrenagemToracia, IntubacaoEndotraqueal, PranchaLonga, MacaTipoColher, Oxigenioterapia, Pericardiocentese, Toracocentese, VentilacaoMascara	efetuadoEm	Trauma, Clinico
AberturaOcular, RespostaMotora, RespostaVerbal	ehReacao	Paciente
Ambulancia	ehUtilizada	Ocorrencia
AcidenteVeiculo	estaRelacionado	Trauma
Capacete, Garupa, Conducao	estaRelacionado	ComMotocicleta, ComBicicleta
AirBag, CintoSeguranca, BancoDianteiro, BancoTraseiro, Conducao	estaRelacionado	ComAutomovel
CintoSeguranca, BancoDianteiro, Conducao BancoTraseiro	estaRelacionado	ComCaminhão, ComOnibus
Acionamento, AcionamentoTransito, ChegadaBase, ChegadaLocal, ChegadaHospital, LiberacaoViatura, Odometro, SaidaBase, SaidaLocal	fazParteDe	Ocorrencia
Ocorrência, Pessoa, Endereço, TipoOcorrencia, ProcedimentosEfetuados, Materiais, Lesão, DestinoVitima, Apoio, EscalaComaGlasgow, IndiceTrauma	fazParteDe	Atendimento
Estado, Bairro, Cidade, Rua, Complemento	fazParteDe	Endereco
RegiaoCorpo	fazParteDe	Paciente
AberturaOcular, RespostaMotora, RespostaVerbal	fazParteDe	EscalaComaGlasgow
ClassificacaoFreqResp, ClassificacaoPASistolica, ClassificacaoEComa	fazParteDe	IndiceTrauma
Rua, Bairro	pertenceA	Cidade
Cidade	pertenceA	Estado
Sinais Vitais, IndiceTrauma	pertenceA	Paciente
Medico	possui	CRM
Enfermeiro, Tecnico	possui	COREN
Atendimento	precisa	Pessoa
Ocorrencia	utiliza	Ambulância
Materiais	utilizadoEm	Ocorrência
Quimica, Termica, Eletrica	tipoDe	Queimadura

Tabela 4.3 – Domínios e *ranges* das relações

Domínio	Propriedade	Range
AirBag	ativou	Boolean
Apoio	compareceuAguardou	Boolean
Paciente	estaGravida	Boolean
ApoioUsa	MedicoAcompanhouNaUsb	Boolean
Ambulância	numAmbulancia	Integer
Atendimento	numAtendimento	Integer
Ocorrencia	numOcorrencia	Integer
TipoOcorrencia, Quimica, Elétrica, Térmica, ProcedimentosEfetuados, ViasAereas, Lesão, DestinoVitima, AcidenteVeiculo, PosicaoVeiculo, AberturaOcular, RespostaMotora, RespostaVerbal	ocorreu	Boolean
Odometro	odometroFinal	Integer
Odometro	odometroInicial	Integer
Apoio	solicitado	Boolean
Queimadura	superficieCorpo	Float
Atendimento	temData	Date
AberturaOcular, RespostaMotora, RespostaVerbal, IndiceTrauma	temEscore	Integer
RegistroProfissional	temEstado	String
Acionamento, SaidaLocal, SaidaBase, ChegadaHospital, ChegadaLocal, ChegadaBase, AcionamentoTransito, LiberacaoViatura, MorreuTransporte, MorreuAtendimento	temHorario	Time
Paciente	temIdade	Integer
PressãoArterial, FreqCardiaca, FreqRespiratoria	temMedida	Integer
SaturacaoO2, Glicemia	temMedidaFloat	Float
Pessoa, Estado, Bairro, Cidade, Rua	temNome	String
ResgistroProfissional	temNumero	Integer
Materiais	temQuantidade	Integer
Paciente	temSexo	String
ApoioUsa	transporteNaUsb	Boolean
Capacete, CintoSeguranca	usava	Boolean
Complemento	valor	String

Tabela 4.4 – Domínios e *ranges* das propriedades de dados

O próximo passo foi colocar as restrições das relações ou propriedades, refinando-as, ou seja, acrescentando a característica funcional, caso houvesse nas propriedades de dados, ou, para as relações, identificando se eram funcionais, inversas, transitivas ou simétricas.

Foi verificado que todas as propriedades de dados eram funcionais. Além disso, a relação “fazParteDe” e “pertenceA”foram definidas como transitivas. Outro exemplo é a

relação “aconteceCom”, classificada como funcional. Assim, finalizou-se a atividade de formalização.

4.4 Implementação

A quarta atividade da metodologia OntoKEM, a implementação, é considerada de menor contato com especialistas do domínio, onde deve-se valorar as propriedades de dados, ou seja, atribuir valor às suas propriedades internas, valorar as relações e as restrições de classes.

Para esta atividade ser concluída, foram utilizados dados reais de atendimentos do SAMU de Juiz de Fora.

A figura 4.4 mostra os dados de atendimentos em uma planilha do SPSS (SPSS, 2010), programa utilizado na unidade do SAMU para coleta dos mesmos, onde cada linha da planilha se refere aos dados de uma ficha de atendimento.

Dados relativos a cinco fichas de atendimentos foram selecionados e constam na tabela 4.5. A ficha de atendimento é considerada um prontuário médico, e como tal, há restrições de acesso. Considerando este fato, foram omitidos, neste trabalho, alguns dados como, por exemplo, o nome do paciente.

Outro ponto a se destacar quanto aos dados da tabela 4.5 é a inexistência de valores para alguns campos da ficha de atendimento, isto porque são dados faltantes na planilha do SPSS utilizada ou porque não foram necessários ou por não serem registrados durante o atendimento prestado pelo SAMU.

Deve se considerar também que nas linhas da tabela 4.5 foram listados apenas os campos que possuíam valor nas cinco fichas de atendimento selecionadas e que cada coluna corresponde a uma ficha de atendimento.

No Protégé foram criadas instâncias representando os dados da tabela 4.5. Na figura 4.5, a aba *Instance Browser*, no centro da imagem, contém as instâncias da classe Atendimento, onde Atendimento_1 está selecionado. No canto direito, estão os dados específicos desta instância, sendo um comentário; o número do atendimento, 27400, no campo “numAtendimento”; a data especificada em “temData”; a relação “aconteceuEm” valorada com Endereço_1; e a relação “precisa” com a instância Paciente_1.

Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

Viatura 6. USB 04

	Viatura	Data	Idade	Sexo	Ocorrência	Acionamento	SaídaDaBase	ChegadaAoLocal	ChegadaAoHospital	TempoRespOsta	LiberaçãoDa	ChegadaNaBase	AcionamentoEm
1	6. USB 04	26-MAY-2008	.	2. Feminino	3458	9:53:00	9:53:00	10:22:00	10:38:00	0:29:00	.	.	2. Não
2	5. USB 03	10-APR-2008	2	1. Masculino	1087	21:22:00	21:23:00	22:20:00	23:25:00	0:58:00	23:50:00	.	2. Não
3	1. USA 01	22-JUN-2008	1	1. Masculino	2246	19:00:00	19:02:00	19:17:00	19:56:00	0:17:00	20:00:00	20:10:00	2. Não
4	1. USA 01	24-FEB-2008	1	1. Masculino	2111	17:45:00	17:45:00	18:03:00	18:40:00	0:18:00	19:00:00	19:05:00	2. Não
5	4. USB 02	08-JUL-2008	1	2. Feminino	778	14:36:00	14:36:00	15:05:00	15:20:00	0:29:00	15:30:00	15:57:00	2. Não
6	5. USB 03	10-APR-2008	4	2. Feminino	1077	21:22:00	21:23:00	22:20:00	23:25:00	0:58:00	23:50:00	.	2. Não
7	8. USB 06	27-MAY-2008	3	2. Feminino	3639	22:04:00	22:04:00	22:50:00	23:34:00	0:46:00	23:52:00	0:10:00	2. Não
8	6. USB 04	27-FEB-2008	4	1. Masculino	2351	6:06:00	.	7:00:00	7:16:00	0:54:00	7:25:00	7:46:00	2. Não
9	1. USA 01	22-JUN-2008	6	2. Feminino	2246	19:00:00	19:02:00	19:17:00	19:56:00	0:17:00	20:00:00	20:10:00	2. Não
10	7. USB 05	12-JUN-2008	7	1. Masculino	1005	.	.	15:18:00	15:46:00	.	.	.	1. Sim
11	6. USB 04	10-JUN-2008	8	1. Masculino	944	9:55:00	.	10:21:00	11:11:00	0:26:00	11:27:00	.	2. Não
12	7. USB 05	22-JUL-2008	16	1. Masculino	2230	12:00:00	12:00:00	13:00:00	14:30:00	1:00:00	14:40:00	.	2. Não
13	8. USB 06	12-JUN-2008	16	1. Masculino	1240	21:02:00	.	21:03:00	23:21:00	0:01:00	23:27:00	23:31:00	2. Não
14	1. USA 01	21-JUN-2008	18	1. Masculino	2170	19:14:00	19:14:00	19:45:00	20:14:00	0:31:00	20:25:00	20:32:00	2. Não
15	8. USB 06	18-JUN-2008	17	1. Masculino	1831	14:50:00	15:15:00	15:15:00	15:55:00	0:25:00	16:25:00	16:35:00	1. Sim
16	5. USB 03	20-APR-2008	40	1. Masculino	2081	8:40:00	8:40:00	9:30:00	10:52:00	0:50:00	11:21:00	.	2. Não
17	5. USB 03	10-MAR-2008	33	1. Masculino	847	15:40:00	.	16:30:00	17:54:00	0:50:00	18:45:00	18:53:00	2. Não
18	5. USB 03	10-APR-2008	25	2. Feminino	1078	21:22:00	21:23:00	22:20:00	23:25:00	0:58:00	23:50:00	.	2. Não
19	7. USB 05	24-JUN-2008	38	2. Feminino	2300	22:53:00	22:53:00	0:00:00	1:00:00	0:07:00	1:16:00	1:42:00	2. Não
20	1. USA 01	10-FEB-2008	38	1. Masculino	901	17:15:00	.	17:58:00	18:52:00	0:43:00	18:58:00	14:07:00	2. Não
21	8. USB 06	23-MAY-2008	40	1. Masculino		7:55:00	7:56:00	8:51:00	10:40:00	0:56:00	11:00:00	.	2. Não
22	6. USB 04	18-MAY-2008	30	1. Masculino	2386	19:40:00	19:40:00	20:34:00	21:30:00	0:54:00	21:48:00	22:07:00	2. Não
23	6. USB 04	27-FEB-2008	28	2. Feminino	2445	23:00:00	23:00:00	23:55:00	0:45:00	0:55:00	0:57:00	1:05:00	2. Não
24	3. USB 01	08-JUL-2008	23	1. Masculino	819	20:04:00	20:08:00	20:50:00	.	0:46:00	22:58:00	23:16:00	2. Não
25	1. USA 01	08-JUL-2008	23	1. Masculino	815	.	.	21:35:00	22:25:00	.	22:55:00	.	1. Sim

Figura 4.4 – Dados das fichas de atendimento no programa SPSS.

	Ficha 1	**Ficha 2**	**Ficha 3**	**Ficha 4**	**Ficha 5**
Ambulância	USA 01	USA 01	USA 01	USB 05	USB 04
Data	13/03/2008	22/01/2008	07/01/2008	30/04/2008	14/04/2008
N° atendimento	27400	25892	25411	29100	28517
N° ocorrência	1150	1968	604	3153	1479
Idade	30	26	33	25	50
Sexo	Feminino	Masculino	Masculino	Feminino	Masculino
Acionamento	9:59:00	12:50:00	12:40:00	9:56:00	15:00:00
Saída da Base	9:59:00	12:51:00	12:40:00	9:56:00	15:00:00
Chegada ao Local	10:07:00	12:56:00	12:46:00	10:10:00	15:10:00
Chegada ao Hospital	10:22:00	13:06:00		10:35:00	
Liberação da Viatura	10:38:00	13:35:00		10:50:00	
Chegada na Base		13:58:00	13:05:00	11:03:00	
Rua	Furtado Menezes	Av Brasil	Major São Martin	Francisco Pereira	Jorge Firmino Santana
Complemento	88			416	19
Bairro	Furtado Menezes	Costa Carvalho	Poço Rico	Santo Antônio	Santo Antônio
Cidade	Juiz de Fora	Juiz de Fora	Juiz de Fora	Juiz de Fora	Juiz de Fora
Estado	MG	MG	MG	MG	MG
Tipo de Ocorrência	Trauma	Trauma	Trauma	Clínico	Clínico
Trauma	Queimadura	Acidente Motocicleta	Agressão arma de fogo		

Clínico				Assistência ao parto	Parada cárdio-respiratória
Lesão	Queimadura	Fratura fechada	Ferida perfurante/ puntiforme		
Região do corpo	Tórax, abdômen, MSD	MID	Crânio		
Tipo queimadura	Térmica				
Superfície	18				
Vias aéreas	Não				
Pressão arterial				120/80	
Saturação O_2		99			
Resposta motora	6 – Obedece comandos	6 – Obedece comandos	1 - Ausente		
Resposta verbal	5 – Orientado	5 – Orientado	1 – Ausente		
Abertura ocular	4 - Espontânea	4 - Espontânea	1 – Ausente		
Escala de Coma Glasgow	15	15	3		
Tipo veículo		Motocicleta			
Condição de segurança		Capacete			
Destino vítima	Entregue ao hospital	Entregue ao hospital	Óbito no local	Entregue ao hospital	Óbito no local

Tabela 4.5 – Dados referentes a cinco fichas de atendimento do SAMU de Juiz de Fora

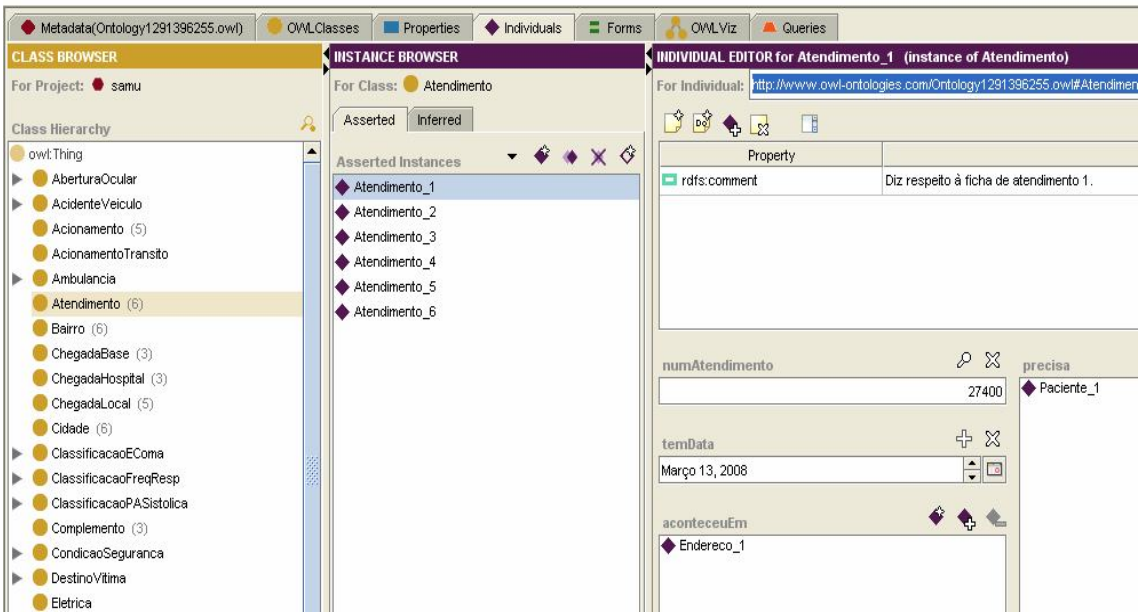


Figura 4.5 – Instâncias da Classe Atendimento

As instâncias criadas foram utilizadas para a avaliação da ontologia, assunto abordado no próximo item.

4.5 Avaliação

Para a avaliação do modelo construído, foram consideradas a validação e verificação da ontologia.

Na fase de validação aconteceram reuniões com especialistas do domínio, médicos que fazem parte da equipe do SAMU Juiz de Fora e que dirigem esta unidade, onde foi apresentado o modelo e julgado de acordo com o domínio. Também foi feita avaliação junto às fontes de conhecimento, questões de competência, escopo e cenários que foram revisados e confrontados com a ontologia desenvolvida, analisando a coerência do modelo.

Na verificação, a própria ferramenta Protégé conta com um verificador que foi utilizado, o Pellet 1.5.2. Ele checa a consistência das classes, propriedades e restrições, mostrando as inconsistências. Para a ontologia deste trabalho, a ferramenta não acusou nenhuma inconsistência, como mostra a figura 4.6.

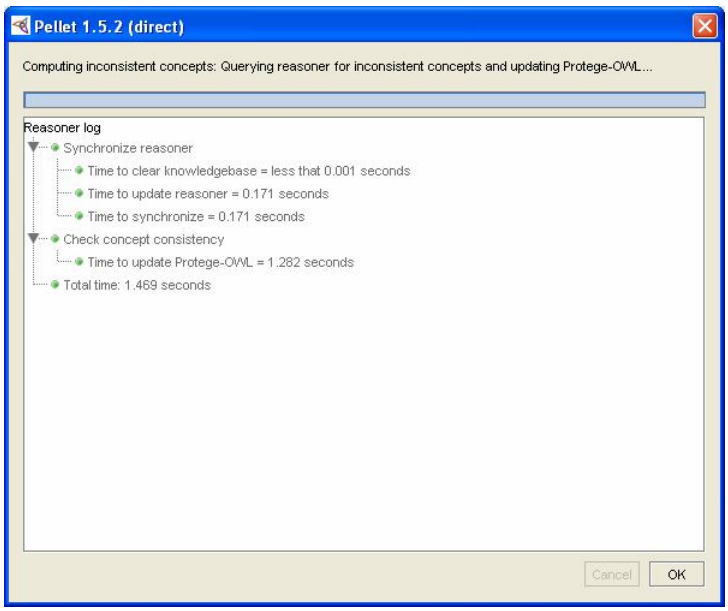


Figura 4.6 – Resultado da verificação de consistência da ontologia

Para exemplificar como o Pellet funciona, foi propositalmente criada uma inconsistência na ontologia. A classe AberturaOcular, possui como subclasses disjuntas:

AberturaADor, AberturaAVoz, AberturaAusente e Espontanea. Na figura 4.7 está a hierarquia de classes onde AberturaADor está selecionada e na figura 4.8, são mostradas as classes disjuntas a ela.

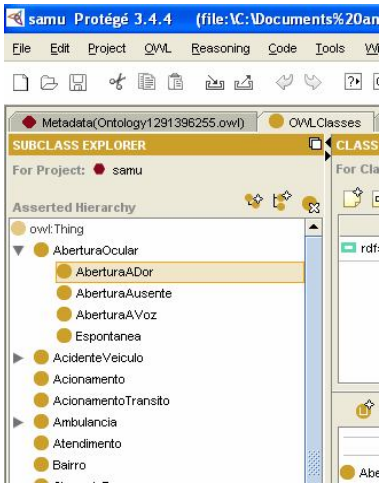


Figura 4.7 – Subclasses de AberturaOcular

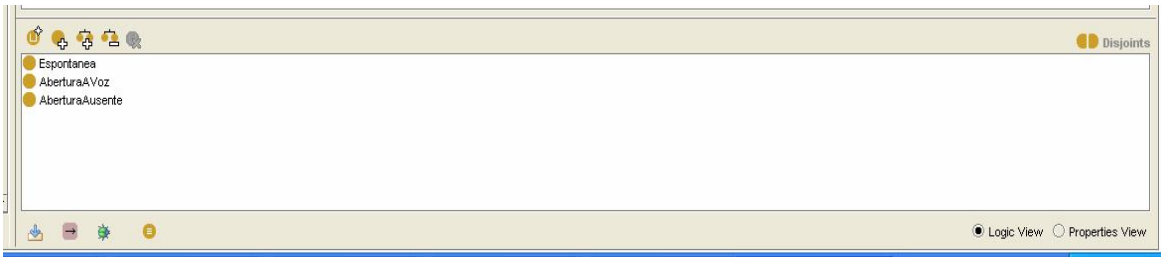


Figura 4.8 – Classes disjuntas de AberturaADor

Supondo uma ficha de atendimento de um paciente, foram criadas instâncias para as classes que compõe a ontologia e também uma instância de AberturaADor e outra de Espontanea. Porém, as instâncias destas duas subclasses tinham como *range* da propriedade ehReacao, uma mesma instância da classe Paciente. Como AberturaADor e Espontanea são classes disjuntas, elas não podem estar relacionadas com um mesmo paciente, gerando inconsistência.

O verificador Pellet detectou a inconsistência que propagou para outras classes. Na figura 4.9 tem-se o resultado da verificação, e na figura 4.10 como o Protégé marca as classes inconsistentes através de um círculo vermelho ao redor do que representa cada classe.

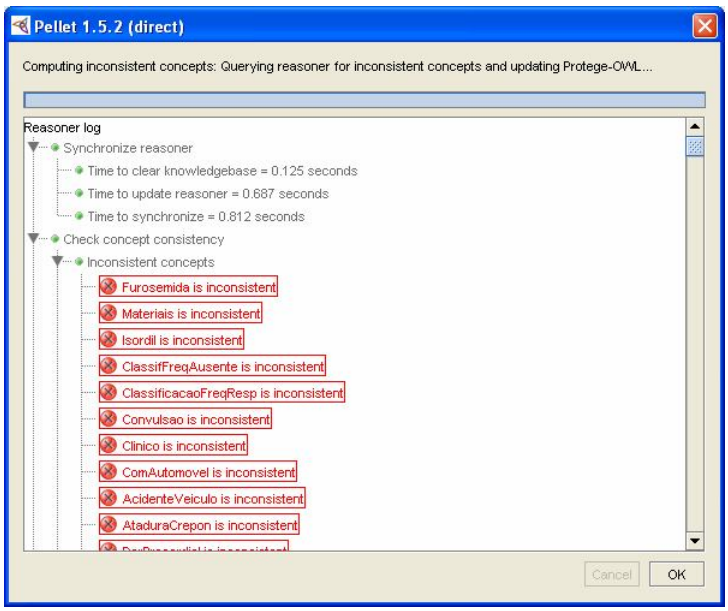


Figura 4.9 – O resultado com inconsistência do Pellet.

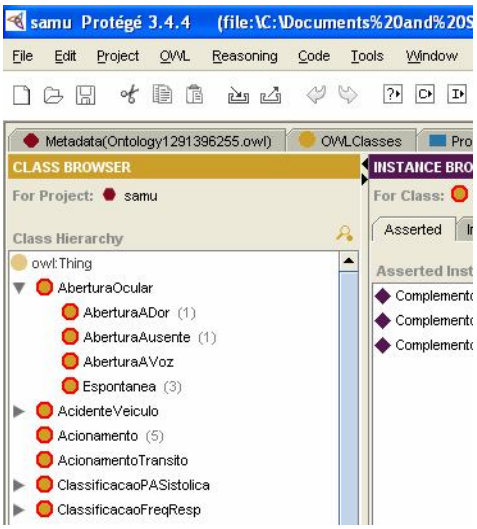


Figura 4.10 – A marcação das classes inconsistentes pelo Protégé

Para finalização da atividade de avaliação, algumas buscas ou *queries* foram realizadas no próprio Protégé. Estas *queries* serão apresentadas a seguir.

4.5.1 *Queries* realizadas na ontologia

A partir das instâncias criadas no Protégé, cujos dados constam na tabela 4.5, foi possível realizar buscas na ontologia através de *queries*, com mecanismos embutidos na própria ferramenta.

As *queries* foram pensadas com base nas instâncias criadas e nos dados normalmente necessários nos relatórios do SAMU, assim como consta no Anexo D. Então, para exemplificar, buscou-se na ontologia: a quantidade de ocorrências de trauma, ocorrências de queimaduras e pacientes adultos, do sexo masculino, atendidos.

Para a quantidade de ocorrências de trauma, a classe Trauma foi consultada e a propriedade de dados "ocorreu" instanciada com valor *true*. A figura 4.11 mostra a seção de *queries* no Protégé com a *querie* acima definida, como pode ser observado foi escolhido o valor Trauma no campo *Class*, "ocorreu" em *Slot* e o valor *true* para o campo *Boolean*, e os resultados encontrados estão no canto direito da imagem, com três ocorrências de trauma: Queimadura_1, AcidenteMotocicleta_2 e ArmaFogo_3.

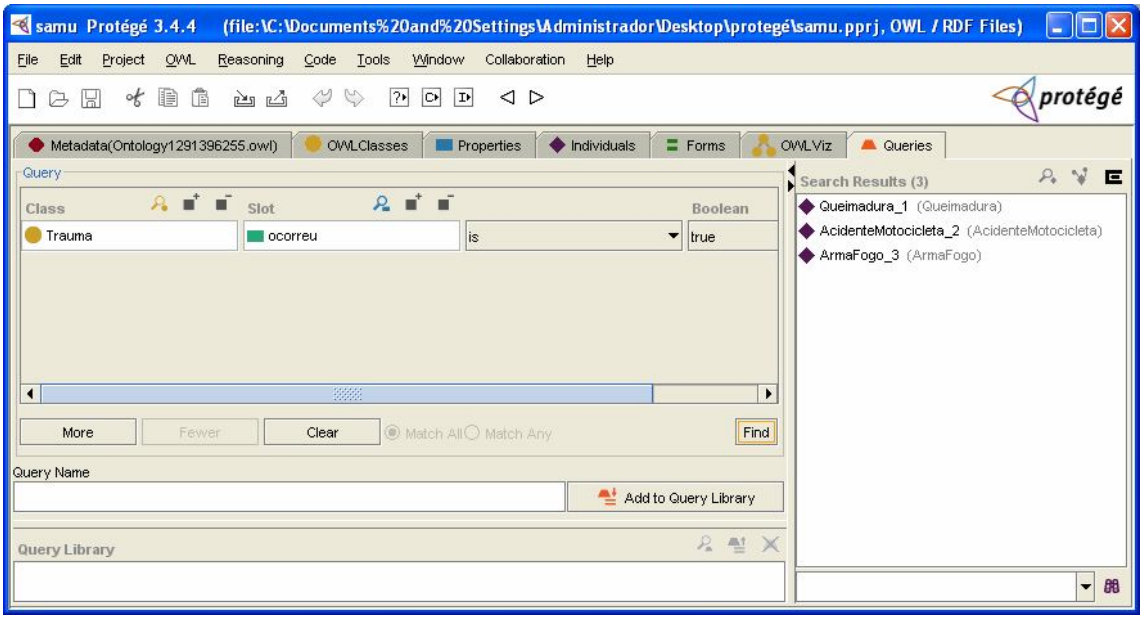


Figura 4.11 – Ocorrências de trauma na ontologia

No caso específico de apenas queimaduras, a classe Queimadura foi escolhida e a consulta feita da mesma forma que com a classe Trauma. O resultado obtido, mostrando a única ocorrência de queimadura, é mostrado na figura 4.12.

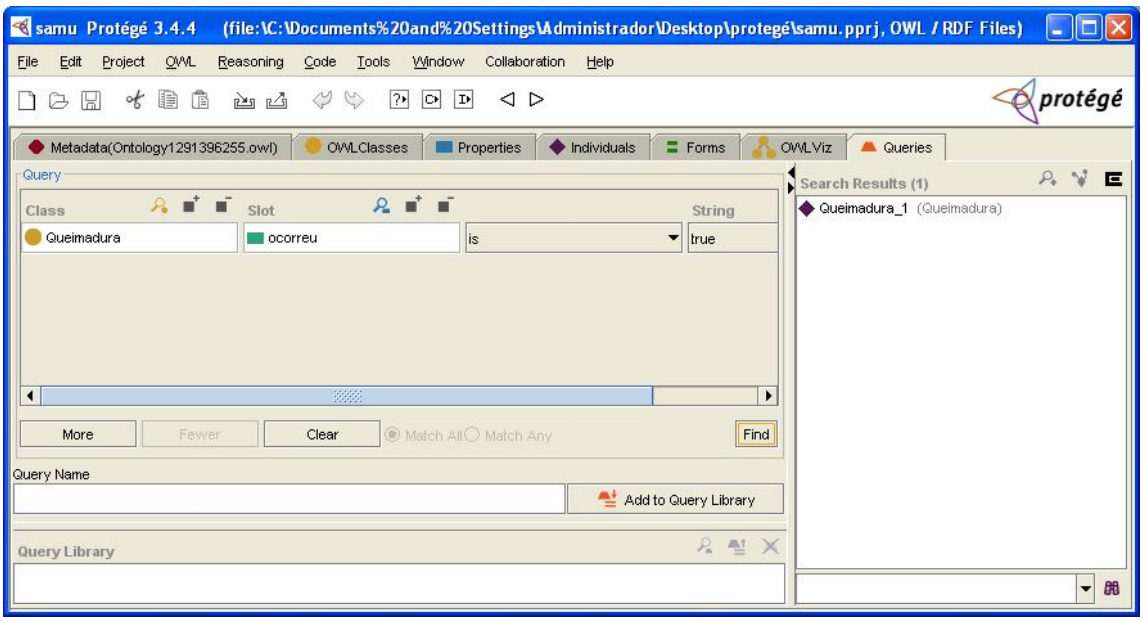


Figura 4.12 – Resultado para atendimentos onde ocorreram queimaduras

Na última consulta realizada, a classe Paciente foi selecionada, bem como duas de suas propriedades, “temIdade” e “temSexo”. Para a idade, foi considerada a classificação utilizada no SAMU que define um adulto, sendo aqueles entre 20 e 60 anos. A figura 4.13 apresenta o resultado obtido.

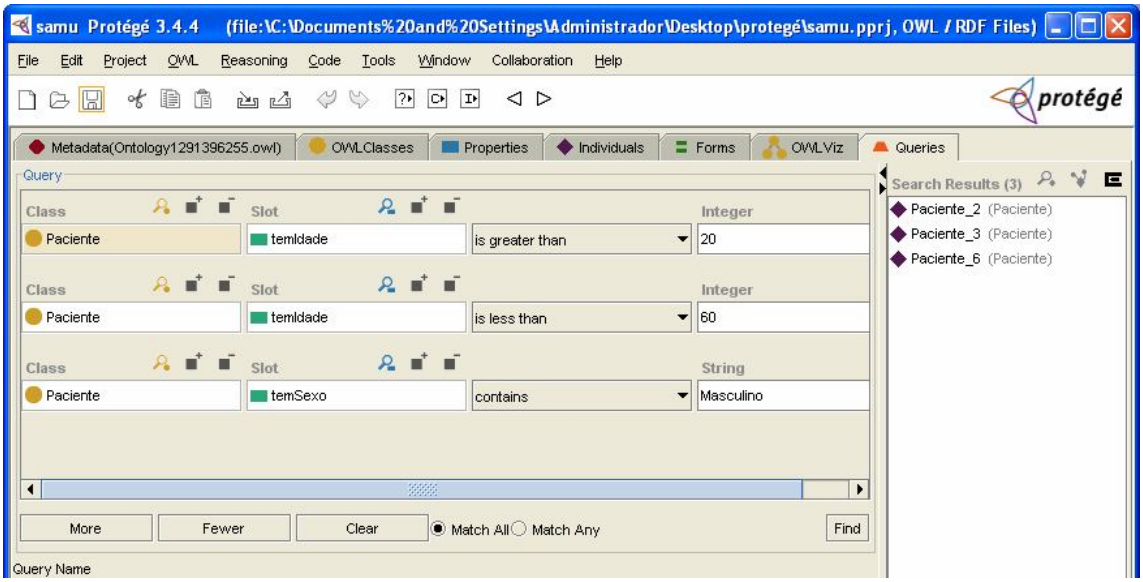


Figura 4.13 – Resultado para consulta de pacientes adultos do sexo masculino

Assim como estas *queries* acima foram realizadas, muitas outras possibilidades de consultas existem e a ontologia criada pode permitir.

4.6 Conclusão

Foi possível, através desse capítulo, explorar os passos realizados para a construção da ontologia cujo domínio era os atendimentos realizados pelo SAMU.

Por meio da metodologia OntoKEM, composta de atividades e tarefas, esse trabalho foi desenvolvido e, com base em sua estrutura e divisão, foi mostrado o que foi realizado em cada atividade para conclusão do modelo ontológico.

O ambiente Protégé foi bastante explorado e ao final, pôde-se apresentar *queries* realizadas na ontologia, como parte integrante da atividade de avaliação.

5 Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este trabalho desenvolveu e implementou um modelo de ontologia tendo como domínio os atendimentos realizados pelo SAMU de Juiz de Fora. Para este fim utilizou-se de informações organizadas de maneira semi-estruturada através de formulários e reuniões com especialistas do domínio. O propósito seria então criar um vocabulário controlado, que ao ser inserido no desenvolvimento de sistemas de software e na modelagem de bancos de dados, venha facilitar o compartilhamento de dados entre as unidades do SAMU, o governo estadual e federal, e também para possibilitar extração de conhecimento que vise ações para melhorias dos serviços de saúde bem como do próprio SAMU, a nível local e nacional.

Durante todo o desenvolvimento da ontologia, foi de extrema importância o contato com especialistas do domínio, os médicos que atuam e gerenciam o SAMU de Juiz de , já que a maioria dos termos é de cunho médico. Também foram importantes os documentos sobre o SAMU, tanto as normas e portarias, que faziam referência ao serviço, como os relatórios e as fichas de atendimento.

A fase de conceitualização mostrou-se de maior dificuldade, no que diz respeito à classificação dos termos em classes, propriedades e restrições, pelo domínio ser mais específico e ainda não possuir trabalhos semelhantes, sendo necessárias correções no modelo durante a construção.

A metodologia OntoKEM se mostrou satisfatória para a construção da ontologia, fato que evidencia a combinação de metodologias como sendo uma boa prática.

A ferramenta Protégé, com vários *plugins* embutidos, facilitou a implementação da ontologia e verificação de inconsistências, sendo de grande utilidade.

A partir deste modelo de ontologias, tem-se como proposta de trabalhos futuros, a manutenção e evolução da ontologia visando à conformidade com as diversas realidades do SAMU existentes no Brasil, expandindo o que foi feito a nível local para nível federal. Além disso, pretende-se criar uma ferramenta de busca *Web* para melhor utilização da ontologia, propiciando a concretização do compartilhamento dos dados e a extração de conhecimento.

Outro trabalho a ser desenvolvido é, a partir do modelo de ontologia do SAMU, utilizando-se da padronização do vocabulário, desenvolver um sistema de software para a coleta dos dados dos atendimentos, juntamente com um modelo de banco de dados.

Como não há, atualmente, na literatura, nenhum trabalho semelhante e julgando-se de grande importância compartilha-lo para possibilitar melhorias no serviço de saúde e no SAMU principalmente, tem-se como proposta a escrita e publicação de um artigo formalizando o que aqui foi desenvolvido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14561: veículos para atendimento a emergências médicas e resgate. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Lei n° 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 19 set, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 1863/GM, de 29 de setembro de 2003a. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/samu/arquivos/portarias/portaria_1863gm.doc>. Acesso em: 22 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 1864/GM, de 29 de setembro de 2003b. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/samu/arquivos/portarias/portaria_1864gm.doc>. Acesso em: 22 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Regulação Médica das Urgências.** 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/Manual%20de%20Regulacao%20Medica%20das%20Urgencias.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n.º 5.055, de 27 de abril de 2004. Institui o serviço de atendimento móvel de urgência – SAMU, em Municípios e regiões do território nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/D5055.htm>. Acesso em: 22 nov. 2010.

BREITMAN, K. K. ***Web* semântica: a internet do futuro.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CHIMAERA. Disponível em: <http://www.ksl.stanford.edu/software/chimaera/>. Acesso em: 10 dez. 2010.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0402>. Acesso em 02 dez. 2010.

FENSEL, D.; HERMELEN, F. van. On-To-Knowledge: Content-Driven Knowledge Management Tools through Evolving Ontologies. Disponível em: <http://www.ontoknowledge.org/downl/del33.pdf>. Acessado em 02/04/2008 17:00.

FERNANDEZ-LÓPEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A. **Overview and analysis of methodologies for building ontologies. The Knowledge Engineering Review**, v. 17, n. 2, p. 129-156, 2002.

FIKES, R.; FARQUHAR, A., **Distributed Repositories of Highl y Expressive Reusable Ontologies.** IEEE Intelligent Systems & their Applications, v. 14, n. 2, (Mar/Abr), págs. 73-79, 1999.

GÓMEZ-PÉREZ, A; et al. **Ontologic Engineering: with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic web.** Springer-Verlag, 2004.

GRAPHVIZ. Graph Visualization Software. Disponível em: <http://www.graphviz.org/Download_windows.php >Acesso em: 03 dez. 2010.

GRUBER, T. R.**, A Translation Approach to Portable Ontology Specification.** 1993. Disponível em: <http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.pdf>. Acesso em 02 dez. 2010.

GUARINO, N.**, Formal Ontology and Information Systems.** 1998. Disponível em: <http://www.loa-cnr.it/Papers/FOIS98.pdf>. Acesso em 02 dez. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=31>. Acesso em: 26 de nov. 2010.

LOPES, P. M. A.; ANDRADE, R.; WANGENHEIM, A.V. **Uma ontologia para o atendimento emergencial de pacientes.** Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/832.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2010.

LOPES, S. L. B.; FERNANDES, R. J. **Uma breve revisão do atendimento médico pré-hospitalar.** Medicina, Ribeirão Preto, 32: 381-387, out/dez 1999.

MEIRA, M. M. **Diretrizes para a educação permanente no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).** 2007. 158 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://neu.saude.sc.gov.br/arquivos/dissertacao_maira_melissa_meira.pdf >. Acesso em: 22 nov. 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=456&CO_NOTICIA=11629>. Acesso em: 28 nov. 2010a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=35632>. Acesso em: 22 nov. 2010b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota_cgue_criterios_projetossamu2.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2010c.

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Disponível em <http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noy-mcguinness.pdf>. Acesso em 02 dez. 2010.

ONTOKEM. Laboratório de Engenharia do Conhecimento. UFSC. Disponível em: <http://ontokem.egc.ufsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=53&lang=pt>. Acesso em: 05 dez. 2010.

ONTOLINGUA. Disponível em: <http://ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>. Acesso em: 10 dez. 2010.

PALAZZI, D.; SILVA, L.; MENDES, L. F.; GASPAR, W.; MATOS, E.; CAMPOS, F.; BRAGA, R. **Uso de Ontologias em Projetos de e-Science.** Disponível em: <http://ontobra.comp.ime.eb.br/artigos/Gr9.pdf>. Acesso em: 13 set. 2010.

PROTEGÉ. Disponível em: <http://protege.stanford.edu/>. Acesso em: 02 dez. 2010.

RAUTENBERG, S.; TODESCO, J. L.; GAUTHIER, F. A. O. **Processo de desenvolvimento de ontologias: uma proposta e uma ferramenta.** Disponível em: <http://ontokem.egc.ufsc.br//pdf/Processo_de_desenvolvimento_de_ontologias_uma_proposta_e_uma_ferramenta.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2010.

SANTOS, N.; FARIAS, O. L. M. de. **Ontologias e Heterogeneidade de Bases de Dados no Domínio da Geoinformação.** Disponível em: <http://ontobra.comp.ime.eb.br/artigos/Gr2.pdf>. Último acesso em 13 de setembro de 2010.

SILVA, I. C. S.; FREITAS, C. M. D. S., **Ontologia para Sistemas Configuracionais Urbanos.** Disponível em: <http://ontobra.comp.ime.eb.br/artigos/Gr1.pdf>. Último acesso em 13 de setembro de 2010.

SPSS. Disponível em: <http://www.spss.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2010.

SURE, Y.; STUDER, R. A Methodology for ontology-based knowledge management. In: DAVIES, J. et al (Ed.). Towards the semantic web: ontology-driven knowledge management. Chichester: John & Wiley, p. 33-46. 2003.

WEBODE. Disponível em: <http://webode.dia.fi.upm.es/WebODEWeb/index.html>. Acesso em: 10 dez. 2010.

ANEXO A – Frente da Ficha de Atendimento do SAMU - Juiz de Fora

RELATÓRIO DE ATENDIMENTO

SAMU 192

☐ USA _____ ☐ USB _____	Ocorrência nº	Data ____ / ____ / ____	Nº

1- Atendimento

Acionamento	Saída da base	Chegada ao local	Saída do local	Chegada ao hospital
Liberação da viatura	Chegada à base	Acionamento em trânsito	Odômetro inicial	Odômetro final

2- Dados da ocorrência

Nome	Idade	Sexo 1 ☐ M 2 ☐ F	Gravidez ☐
Rua		Nº	
Bairro	Cidade		

3- Tipo de ocorrência

1 ☐ Trauma		2 ☐ Clínico	
1 ☐ Atropelamento	10 ☐ Colisão carro x moto	1 ☐ Sinais de alcoolismo	10 ☐ Distúrbio psiquiátrico
2 ☐ Acidente bicicleta	11 ☐ Colisão carro x bicicleta	2 ☐ Assistência ao parto	11 ☐ Dor precordial atípica
3 ☐ Acidente motocicleta	12 ☐ Colisão carro x objeto fixo	3 ☐ AVE	12 ☐ Dor precordial típica
4 ☐ Arma branca	13 ☐ Desabamento	4 ☐ Convulsão	13 ☐ Intoxicação exógena
5 ☐ Arma de fogo	14 ☐ Queda da própria altura	5 ☐ Crise hipertensiva	14 ☐ Edema agudo de pulmão
6 ☐ Agressão física	15 ☐ Queda superior à própria altura	6 ☐ Desmaio	15 ☐ PCR
7 ☐ Afogamento	16 ☐ Queimadura	7 ☐ Hipoglicemia	16 ☐ Insuficiência cardíaca
8 ☐ Choque elétrico	17 ☐ Soterramento	8 ☐ Hiperglicemia	17 ☐ Tentativa de suicídio
9 ☐ Colisão carro x carro	18 ☐ Outros _____	9 ☐ Dispnéia	18 ☐ Outros _____

4- Veículo

Tipo de veículo	Condição de segurança			Atropelamento	Posição no veículo
1 ☐ Automóvel	Air bag ativou			1 ☐ Por automóvel	1 ☐ Condutor
2 ☐ Bicicleta	1 ☐ Sim	2 ☐ Não	3 ☐ Não obs	2 ☐ Por motocicleta	2 ☐ Banco dianteiro
3 ☐ Caminhão	Usava cinto de segurança			3 ☐ Por ônibus	3 ☐ Banco traseiro
4 ☐ Motocicleta	1 ☐ Sim	2 ☐ Não	3 ☐ Não obs	4 ☐ Por caminhão	4 ☐ Garupa
5 ☐ Ônibus	Usava capacete			5 ☐ Por bicicleta	5 ☐ Outro _____
6 ☐ Outro _____	1 ☐ Sim	2 ☐ Não	3 ☐ Não obs	6 ☐ Outro _____	

5- Escala de coma de Glasgow

Abertura ocular	Melhor resposta verbal		Melhor resposta motora
	Adulto	Criança menor de 4 anos	
4 ☐ Espontânea	5 ☐ Orientado	5 ☐ Palavras apropriadas, sorri ou fixa objetos	6 ☐ Obedece comandos
3 ☐ À voz	4 ☐ Confuso	4 ☐ Chora mas é consolável	5 ☐ Apropriada à dor
2 ☐ À dor	3 ☐ Desconexo	3 ☐ Persistentemente irritada	4 ☐ Retirada à dor
1 ☐ Ausente	2 ☐ Incompreensível	2 ☐ Inquieta, agitada	3 ☐ Flexão
	1 ☐ Ausente	1 ☐ Ausente	2 ☐ Extensão
			1 ☐ Ausente

Total:

6- Índice Revisado de Trauma - TSR

Freqüência respiratória	Pressão arterial sistólica	Escala de coma de Glasgow
4 ☐ 10 a 29	4 ☐ maior que 89	4 ☐ 13 a 15
3 ☐ maior que 29	3 ☐ 76 a 89	3 ☐ 9 a 12
2 ☐ 6 a 9	2 ☐ 50 a 75	2 ☐ 6 a 8
1 ☐ 1 a 5	1 ☐ 1 a 49	1 ☐ 4 a 5
0 ☐ Ausente	0 ☐ Ausente	0 ☐ 3

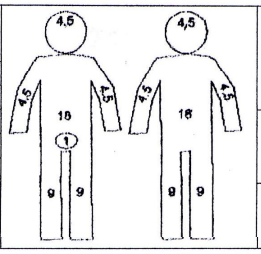
Total:

7- Sinais vitais

Freq respiratória:	Freq cardíaca:	PA		Sat O_2 :	Glicemia:
		Sist	Diast		

8- Principais lesões ☐ Sem lesão aparente

	A Crânio	B Face	C Pescoço	D Dorso	E Tórax	F Abdome	G MSD	H MSE	I Bacia	J MID	K MIE
1 Escoriação											
2 Contusão											
3 F C contusa											
4 F perfurante											
5 Frat aberta											
6 F fechada											
7 Queimadura											
8 Outro											



1 ☐ Térmica
2 ☐ Química
3 ☐ Elétrica

Superfície (%)

Vias aéreas
1 ☐ Sim
2 ☐ Não

9- Procedimentos efetuados

1 ☐ Desobstrução de vias aéreas	12 ☐ Acesso venoso periférico	21 ☐ Colar cervical
2 ☐ Oxigenioterapia	13 ☐ Acesso venoso central	22 ☐ Cânula orofaríngea (Guedel)
3 ☐ Ventilação com máscara (Ambu®)	14 ☐ Imobilização membro superior	23 ☐ Cateter nasogástrico
4 ☐ Intubação endotraqueal	15 ☐ Imobilização membro inferior	24 ☐ Cateter orogástrico
7 ☐ Compressão torácica externa	16 ☐ Imobilização prancha longa	25 ☐ Cateter vesical
8 ☐ Pericardiocentese	17 ☐ Imobilização prancha curta	26 ☐ Outro
9 ☐ Toracocentese ☐ D ☐ E	18 ☐ KED	
10 ☐ Drenagem torácica ☐ D ☐ E	19 ☐ Tração de membro inferior	
11 ☐ Desfibrilação	20 ☐ Maca tipo colher	

ANEXO B – Verso da Ficha de Atendimento do SAMU - Juiz de Fora para Coleta dos Dados

10- Destino dado à vítima

1 ☐ Vítima atendida e liberada no local	4 ☐ Vítima não-localizada	8 ☐ Vítima morreu durante atendimento Hora ____ : ____ h
2 ☐ Vítima já removida ☐ PM ☐ Bombeiro ☐ Particular ☐ Outro	5 ☐ Vítima recusou atendimento	
	6 ☐ Vítima evadiu do local	9 ☐ Vítima morreu durante transporte Hora ____ : ____ h
3 ☐ Endereço não-localizado	7 ☐ Vítima já morta	

10 ☐ Removido p/ unidade de saúde 1 ☐ HPS 2 ☐ DUEL 3 ☐ DUEN 4 ☐ PAI 5 ☐ Santa Casa 6 ☐ HMTJ 7 ☐ Monte Sinai 8 ☐ Albert Sabin 9 ☐ João Felício 10 ☐ João Penido 11 ☐ HU 12 ☐ Outro ____

Responsável pelo recebimento do paciente	Função	CRM / COREN

11- Apoio de outros órgãos

1 PM	2 Bombeiro	3 Outro
1 ☐ Sim 1x ☐ Não compareceu/aguardou 2 ☐ Não	1 ☐ Sim 1x ☐ Não compareceu/aguardou 2 ☐ Não	3s ☐ Sim 3n ☐ Não

12- Apoio do Suporte Avançado

1 Solicitado	2 Compareceu	3 Transporte na USA	4 Acompanhou ao hospital na USB
1 ☐ Sim 2 ☐ Não	1 ☐ Sim 2 ☐ Não	1 ☐ Sim 2 ☐ Não	1 ☐ Sim 2 ☐ Não

Termo de recusa de atendimento

Eu _____, por meio deste documento, assumo total responsabilidade pela recusa do atendimento / transporte pelo SAMU, mesmo que isto traga danos a minha saúde, isentando a equipe do SAMU/JF de qualquer responsabilidade

_____ / _____ / _____ _____

Assinatura

Testemunha: Doc:

13- Materiais utilizados

Material	Quant	Material	Quant	Material	Quant
1. Agulha 13 x 5		21. Luva de procedimento (par)		41. SGli 5%	
2. Agulha 25 x 6		22. Luva estéril (par)		42. Ringer lactato	
3. Agulha 46 x 12		23. Sonda de aspiração nº ____		43. Dipirona ____ ml	
4. Atadura crepon 10 cm		24. SNG 08		44. Captopril ____ mg	
5. Atadura crepon 15 cm		25. SNG 12		45. AAS 100 mg	
6. Atadura crepon 20 cm		26. SNG 16		46. Isordil	
7. Cateter nasal óculos		27. SNG 18		47. Adrenalina	
8. Compressa cirúrgica		28. SNG 20		48. Atropina	
9. Equipo		29. Seringa 1 ml		49. Amiodarona	
10. Fita glicemia capilar		30. Seringa 5 ml		50. Lidocaína	
11. Gaze aberta		31. Seringa 10 ml		51. Furosemida	
12. Gazinha – pacote		32. Seringa 20 ml		52. Succinilcolina	
13. Abocath 14		33. Tala moldável P		53. Fentanil	
14. Abocath 16		34. Tala moldável M		54. Midazolan	
15. Abocath 18		35. Tala moldável G		55. Etomidato	
16. Abocath 20		36. Dupla via		56. Diazepan	
17. Abocath 22		37. Água destilada 10 ml		57. Tubo traqueal	
18. Abocath 24		38. Glicose 25%		58.	
19. Scalp		39. Glicose 50%		59.	
20. Lâmina de bisturi		40. SF 0,9%		60.	

14- Dados da equipe

Médico	CRM
Enfermeiro	COREN
Técnico / auxiliar	COREN
Condutor	

15- Observações

ANEXO C – Relatório SAMU Mês de Outubro de 2010

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO Á SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA
COORDENAÇÃO GERAL DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – REDE SAMU 192 – JUIZ DE FORA
ANO: 2010 MÊS: OUTUBRO

TOTAL GERAL DE ATENDIMENTOS COM USA NOS SAMU HABILITADOS

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
111	125	131	129	147	131	110	112	116	114			

TOTAL GERAL DE ATENDIMENTOS COM USB NOS SAMU HABILITADOS

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
971	979	1241	1006	1108	1009	1145	1044	938	916			

EVENTOS

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
USA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
USB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* O SAMU 192 de Juiz de Fora não cobre eventos, que são feitos pelas ambulâncias próprias do município, sendo o pessoal recrutado voluntariamente (inclusive do SAMU 192).

SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU 192 JUIZ DE FORA

MÉDIA DE ATENDIMENTOS MENSAL DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA NOS SAMU HABILITADOS- 2010

SAMU 192 – JUIZ DE FORA

(Considerar valor absoluto e relativo)

ESPECIALIDADES/MÉDIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
TOTAL ATENDIMENTOS GERADOS INCLUINDO ORIENTAÇÃO	1663	1689	1869	1815	2497	1721	1663	1668	1774	1709			
TOTAL ATENDIMENTOS MES COM SAIDA DE VIATURA	1034	1021	1370	1132	1255	1140	1082	1186	1113	1030			
PACIENTES CLÍNICOS ADULTO	493	472	678	870	767	817	906	768	680	769			
PACIENTES CLÍNICOS PEDIÁTRICO	15	14	21	24	16	12	17	17	15	18			
PACIENTES TRAUMÁTICOS	320	289	377	257	342	311	224	238	374	244			
PACIENTES OBSTÉTRICOS	30	22	20	21	31	27	35	27	27	21			
PACIENTES PSIQUIÁTRICOS	19	22	14	14	09	10	10	11	10	12			
PACIENTES QUEIMADURAS	03	01	08	02	02	01	01	00	00	02			
CARDIOVASCULARES	70	83	105	102	96	99	97	125	73	83			
HIPERT. ARTERIA SIST.	41	56	72	70	71	65	67	77	48	54			
INFARTO AGUDO MIOC.	10	18	09	12	10	18	08	18	12	13			
INSUF. CARD. CONGEST.	01	01	03	03	01	02	05	03	05	02			
ACID. VASCULAR CEREB	18	08	21	17	14	14	17	17	13	14			

ANEXO E – Relatório do SAMU – Atendimentos Por Cada Tipo de Ambulância

SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU 192 – JUIZ DE FORA
(Considerar valor absoluto e relativo)
ANO: **2010**

ATENDIMENTOS POR SAMU - 192 HABILITADOS (Considerar %) – USA + USB

SAMU 192 ATENDIMENTOS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
USA	10,3 %	11,4 %	9,4 %	11,4 %	11,7 %	11,5 %	8,70 %	9,70 %	11,00	11,06 %		
USB	89,7 %	88,6 %	90,6%	88,6 %	88,3 %	88,5 %	91,30 %	90,30 %	28,99	88,94 %		

SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU 192 – JUIZ DE FORA
(Considerar valor absoluto e relativo)
ANO: **2010**

CHAMADAS PARA TRONCO 192

DESCRIÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
CHAMADAS*	2.274	2.272	2530	2921	1856	2357	2219	2200	2458	2324			
TROTES	2.424	2.148	2429	2124	2098	2158	2388	2152	1974	2337			
ORIENTAÇÕES	611	583	671	683	641	636	556	532	661	679			

*** No total de chamadas estão incluídas ligações por engano, queda de ligação, transferências de ligações à Coordenação e Serviço Social dentre outras informações do Serviço.**

SAMU 192 HABILITADOS

ÓBITOS NO MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
*QUANTIDADE	07	09	14	09	13	13	10	07	11	08			

ANEXO G - Relatório SAMU – Destino Dado à Vítima

SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU 192 – JUIZ DE FORA
ANO: **2010**

SAÍDAS DE AMBULÂNCIAS QUE NÃO GERARAM ATENDIMENTOS / DESCRIÇÃO DA INTERCORRÊNCIA

ESPECIFICAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
RECUSOU ATENDIMENTO	21	15	23	29	39	36	27	44	50	35			
PACIENTE REMOVIDO POR LEIGOS	08	07	18	09	30	19	15	27	22	27			
PACIENTE JÁ EVADIDO DO LOCAL	04	05	04	01	01	01	03	04	02	01			
PACIENTE REMOVIDO PELO COBOM /PM/SMTT	08	07	18	09	30	19	15	13	11	19			
ENDEREÇO NÃO LOCALIZADO	04	05	01	00	00	00	03	17	09	04			
TOTAL	45	39	64	48	70	75	63	105	94	86			
PORCENTAGEM DAS SAÍDAS QUE NÃO GERARAM ATENDIMENTOS	0,04 %	0,03 %	0,04 %	0,04 %	0,05 %	0,06 %	0,05 %	0,08 %	0,08 %	0,08 %			

ANEXO H – Autorização para Utilização dos Dados do SAMU

CIDADE DE JUIZ DE FORA PREFEITURA

AUTORIZAÇÃO

Considerando Trabalho de Conclusão de Curso da Acadêmica FLÁVIA DO CARMO SILVA FONSECA cujo título foi "*Estudo e implementação de um modelo de Ontologia tendo como domínio os atendimentos de um serviço pré-hospitalar móvel de urgência*".

Fica autorizado o uso de dados estatísticos do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU 192 do Município de Juiz de Fora.

Juiz de Fora, 10 de janeiro de 2011.

Paulo Oliveira
Coordenador SAMU

R. Benjamin Constant, 1000 – Centro – CEP 36015-400 – Juiz de Fora – MG
E-mail: samu192@pjf.mg.gov.br