

Maurício Botelho

**APLICAÇÃO DE ONTOLOGIAS NA ORGANIZAÇÃO DE
CONTEÚDOS PARA APOIO A EQUIPES DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

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

Orientador: Prof. Denilson Sell, Dr.

Co-orientador: Prof. Roberto Carlos
dos Santos Pacheco, Dr.

Florianópolis
2015

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

Botelho, Mauricio

APLICAÇÃO DE ONTOLOGIAS NA ORGANIZAÇÃO DE CONTEÚDOS PARA
APOIO A EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE / Mauricio
Botelho ; orientador, Denilson Sell ; coorientador,
Roberto Carlos dos Santos Pacheco. - Florianópolis, SC,
2015.

133 p.

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

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Tecnologias
Semânticas. 3. Ontologias. 4. Equipes de Trabalho. 5.
Sistema RH. I. Sell, Denilson . II. Pacheco, Roberto
Carlos dos Santos. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão
do Conhecimento. IV. Título.

Maurício Botelho

**APLICAÇÃO DE ONTOLOGIAS NA ORGANIZAÇÃO DE
CONTEÚDOS PARA APOIO A EQUIPES DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

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

Florianópolis, 10 de setembro de 2015.

Prof. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Denilson Sell, Dr.
Orientador/ UFSC

Prof. João Artur de Souza, Dr.
Membro titular/ UFSC

Prof. Aran B. T. Morales Dr.
Membro titular/ UFSC

Prof. Eros Comunello Dr.
MCA-Univali / UFSC

Dedico este trabalho aos meus familiares e amigos, principalmente minha esposa Ingrid, João Gabriel e Isadora, pelas ausências compreendidas e todo o apoio dado em mais esta etapa de minha vida. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em especial ao meu orientador Denilson Sell pelo apoio dado ao projeto, pelas valiosas contribuições e pela disponibilidade no aceite para a orientação.

Ao professor e co-orientador Roberto Carlos do Santos Pacheco pelo incentivo no início do projeto e pelas ideias para que este se desenvolvesse.

A minha esposa Ingrid pelas noites e finais de semana auxiliando na procura de referências e revisões de texto. Amo você!

Aos meus filhos, João Gabriel e Isadora que me brindavam com seus sorrisos e abraços, incentivos para continuar.

Aos colegas de trabalho pela compreensão das ausências para a dedicação ao projeto.

Ao amigo e professor Maurício Uriona, que me ajudou com ideias, sempre dando apoio para andamento e fechamento do projeto. Obrigado pelo constante incentivo.

Agradecimento especial a Rafael Speroni pelo conhecimento repassado sobre a ferramenta OntoKen. Sua ajuda foi valiosa.

Ao professor Flávio Ceci pela revisão e valiosas contribuições ao trabalho. Você me instigou a querer fazer melhor, muito obrigado!

RESUMO

O aumento significativo de informações disponibilizadas em ambientes digitais e as novas tecnologias Web têm levado a inúmeras mudanças na atuação dos profissionais da informação. Estas mudanças evidenciam-se na necessidade de novos instrumentos e modos de representação, organização e recuperação das informações. No processo de desenvolvimento de softwares, as equipes de trabalho necessitam que as informações utilizadas pelos seus membros sejam relevantes e de rápido acesso. A área de estudo da Web semântica tem evoluído no sentido de dar suporte a representação de conhecimento, organização de conteúdos e recuperação da informação. Ela auxilia seus usuários a realizarem a busca de informações a partir de uma necessidade específica. A utilização de ontologias vem complementar a especificidade dessa busca, pois através da construção de um modelo de domínio sobre um determinado assunto, a busca realizada pode satisfazer o usuário dentro do contexto semântico específico. Sendo assim, o presente trabalho estabelece uma abordagem para o apoio à organização e localização de conteúdos orientada ao trabalho de equipes de desenvolvimento de software. Para tanto, estruturou-se uma ontologia com base nas atividades de uma equipe de desenvolvimento de software de gestão de recursos humanos na área pública. A ontologia proposta foi inicialmente desenvolvida na ferramenta OntoKEM, tendo sua continuidade na ferramenta Protégé, o que permitiu a criação de instâncias para a demonstração de resultados a partir de perguntas pré-definidas. Com vistas a verificar a viabilidade da ontologia proposta, foi elaborada uma pesquisa junto a equipes de desenvolvimento de software com base nas demandas de acesso às informações identificadas, sendo possível concluir a relevância da proposta. O resultado demonstrou que a ontologia desenvolvida e suas consultas, realizadas a partir do *plugin* SPARQL, auxiliariam equipes de desenvolvimento de software na área de recursos humanos em suas tarefas diárias. A partir disso, pode-se ratificar seu auxílio na disseminação do conhecimento, proporcionando maior qualidade e rapidez nas tarefas da área.

Palavras-chaves: Equipes de Trabalho. Tecnologias Semânticas. Sistema RH. Ontologias.

ABSTRACT

The significant increase of information available in digital environments and new Web technologies has led to numerous changes in the role of information professionals. This change is evident in the need for new tools and modes of representation, organization and retrieval of information. In the software development process, work teams require that the information used by its members are relevant and quick access. The semantic Web study area has evolved to support knowledge representation, content organization and retrieval of information. Assists its members to conduct the search for information from a specific need. The use of ontologies complements the specificity of this search because by building a domain model on a particular subject, the search performed can satisfy the user within the specific semantic context. Thus, this study sets out an approach to support the organization and location oriented to work of software development teams. For this purpose, an ontology is structured based on the activities of a team of development of human resource management software in the public area. The Ontology proposal was initially developed in OntoKEM tool, and its continuity in the Protégé tool, which allowed the creation of instances to the income statement from predefined questions. In order to verify the feasibility of the proposed ontology, a survey was prepared by the software development teams based on the demands of access to identifying information, making it possible to conclude the relevance of the proposal. The results showed that the developed ontology and its consultations held from SPARQL plug-in, would help software development teams in the area of human resources in their daily tasks. From this we can conclude his help in the dissemination of knowledge , providing greater quality and speed tasks in the area.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de ontologias.....	41
Figura 2 - Passos para construção de ontologia baseado na metodologia do Guia 101	46
Figura 3 - Processo de desenvolvimento OntoKEM.	47
Figura 4 - Tela da ferramenta Protégé (plugin SPARQL).....	49
Figura 5 - Exemplo de composição da tripla necessária para a composição dos grafos que serão utilizados nas consultas destas informações	50
Figura 6 - Exemplo de um Grafo para a identificação uma pessoa	51
Figura 7 - Exemplo de Sujeito, Predicado e Objeto	51
Figura 8 - Exemplo de consulta utilizando SPARQL.	52
Figura 9 - Resultado de consulta utilizando SPARQL.	53
Figura 10 - Etapas do processo metodológico e ferramentas utilizadas na construção da ontologia proposta	56
Figura 11 - Questionário utilizado para avaliação da ontologia proposta para busca de conhecimento em recursos humanos	58
Figura 12 - Tela da ferramenta OntoKEM para criação das perguntas de competência.....	64
Figura 13 - Tela para visualização das classes na ferramenta OntoKEM.	64
Figura 14 - Visão das classes da modelagem de domínio	69
Figura 15 - Visão das classes da modelagem de domínio (área RH)	72
Figura 16 - Visão das classes da modelagem de domínio (genérico) ...	74
Figura 17 - Tela demonstrando a hierarquia das propriedades dos objetos	75
Figura 18 - Tela demonstrando a hierarquia das propriedades de dados	76
Figura 19 - Exemplo do indivíduo memória de reunião sobre licenças da Classe Dados_Documentos	77
Figura 20 - Exemplo de consulta para busca de conhecimento relacionado ao assunto demissão.....	79
Figura 21 - Resultado da consulta sobre o assunto demissão.....	79
Figura 22 - Exemplo de consulta sobre o assunto Nomeação	80
Figura 23 - Resultado da consulta sobre o assunto Nomeação.....	80
Figura 24 - Exemplo de consulta com regra de negócio.	81
Figura 25 - Resultado de uma consulta utilizando regra de negócio.....	81
Figura 26 - Consulta com regra de negócio específica para Magistrado.	82

Figura 27 - Resultado de consulta com regra de negócio específica para Magistrado	82
Figura 28 - Tempo em que o profissional entrevistado trabalha na área.	83
Figura 29 - Busca de conhecimento pelo profissional entrevistado	84
Figura 30 - Número de profissionais entrevistados que já tiveram alguma dificuldade em encontrar informações relevantes nas bases de conhecimento disponíveis nas organizações onde trabalham	85
Figura 31 - Número de participantes que reconhecem os Termos/Informações encontradas na ontologia proposta como de utilização relevante e comum no dia a dia de trabalho	86
Figura 32 - Número de participantes que identificaram a ontologia proposta como ferramenta de auxílio na aquisição de conhecimento na área de recursos humanos	86
Figura 33 - Número de participantes que identifica a ontologia desenvolvida como auxiliar na aquisição de conhecimento.....	87
Figura 34 - Número de entrevistados que identificam a ontologia desenvolvida como auxiliar no desenvolvimento de software de recursos humanos para área pública.....	88
Figura 35 - Avaliação da ontologia desenvolvida pelos participantes ..	88
Figura 36 - Protótipo da tela de busca ontológica.....	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questões de competência inseridas na ferramenta OntoKEM e termos e relações sugeridas que serviram de base para o desenvolvimento da ontologia de domínio para Recursos Humanos área pública.....	60
Quadro 2 - Representação das Classes de domínio da ontologia – OntoKEM.....	65
Quadro 3 - Relações encontradas na ontologia inicial OntoKEM.....	66
Quadro 4 - Instâncias encontradas a partir da definição da ontologia no OntoKEM.....	67
Quadro 5 - Identificação das Classes de domínio da ontologia.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LEC - Laboratório de Engenharia do Conhecimento
OWL - do inglês *Ontology Web Language*
RDF - do inglês *Resource Description Framework*
RH - Recursos Humanos
SAC - Sistema de atendimento ao cliente
SI - Sistema de informação
SIRH - Sistemas de informação em recursos humanos
SPARQL - do inglês *Simple Protocol and RDF Query Language*
OntoKEM – do inglês *Ontologies for Knowledge Engineering and Management*
PHP - do inglês *Hypertext Preprocessor*
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
URI - do inglês *Uniform resource identifier*
WWW - do inglês *World Wide Web*
W3C - World Wide Web Consortium
XML - do inglês *Extensible Markup Language*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	21
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	21
1.2 OBJETIVOS	24
1.2.1 Objetivo Geral	24
1.2.2 Objetivos Específicos.....	24
1.3 JUSTIFICATIVA.....	25
1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO	26
1.4.1 Identidade	26
1.4.2 Contexto estrutural do EGC	27
1.4.3 Referências factuais.....	28
1.5 ESTRUTURA/ESCOPO DO TRABALHO.....	30
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
2.1 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO	31
2.2 EQUIPES DE TRABALHO	34
2.2.1 O conhecimento dentro de uma equipe	34
2.3 WEB SEMÂNTICA E ONTOLOGIAS	35
2.3.1 Web Semântica	35
2.3.2 Ontologia	37
2.3.3 Ontologia – Modelo de domínio	41
2.3.4 Ontologia como ferramenta de apoio à aquisição de conhecimento	42
2.4 ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS.....	43
2.4.1 Metodologia METHONTOLOGY	44
2.4.2 Metodologia <i>On-to-Knowledge</i>.....	45
2.4.3 Guia 101.....	46
2.4.4 OntoKEM	46
2.5 BUSCA DAS INFORMAÇÕES PARA A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO	48
2.5.1 A utilização das tecnologias para representação do conhecimento	48
2.5.1.1 Protégé.....	48
2.5.1.2 RDF – <i>Resource Description Framework</i>	49
2.5.1.2 SPARQL - <i>Query Language for RDF</i>	52
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	55
3.1 METODOLOGIA UTILIZADA.....	55
4 DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA DE DOMÍNIO	59

4.1 AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO SOBRE O TEMA E CONCEITUAÇÃO	59
4.2 REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE RECURSOS HUMANOS NA FORMA DE ONTOLOGIA DE DOMÍNIO	59
4.3 CRIAÇÃO DA ONTOLOGIA NA FERRAMENTA PROTÉGÉ A PARTIR DO ONTOKEM.....	68
4.4 VERIFICAÇÃO DA ONTOLOGIA DESENVOLVIDA.....	78
4.4.1 Consultas dos dados a partir da ferramenta Protégé com <i>plugin</i> SPARQL.....	78
4.4.2 Resultado da pesquisa – A opinião de profissionais da área ..	83
5 CONCLUSÕES.....	91
6 TRABALHOS FUTUROS	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
APÊNDICE A.....	109
APÊNDICE B.....	113

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O melhor desempenho das empresas, de maneira geral, está diretamente relacionado à sua capacidade de organização, principalmente no que tange à aprendizagem organizacional. Nesse sentido, a formação de equipes é adotada com o intuito de permitir que diferentes áreas e atividades fiquem mais próximas, aumentando assim a autonomia e o engajamento dos funcionários, proporcionando o desenvolvimento de trabalhos de elevado desempenho (DUÁH, 2007).

A aprendizagem entre os membros de uma equipe ocorre de forma mais significativa informalmente no local de trabalho, nos grupos, ou por meio da interação entre as pessoas. A comunicação interpessoal é uma das ferramentas mais utilizadas no processo interativo e didático de transmissão de ordens ou comandos, bem como na busca por uma interação e comprometimento de um grupo de pessoas para a realização de uma tarefa ou meta, o que gera qualidade no ambiente organizacional (FILHO, 2009; SILVA; VELOSO; TREVISAN, 2013). De acordo com o explanado por Silva (2007), é na comunicação que os recursos e mecanismos são disponibilizados para que as informações possam fluir e as decisões possam ser tomadas.

Entretanto, a comunicação é muitas vezes ineficaz em equipes de trabalho e o conhecimento sobre informações essenciais pode não ser transferido da maneira desejada, propiciando sua concentração em somente alguns de seus membros (BEPPLER, 2008).

O gerenciamento do conhecimento utilizado nas organizações faz-se necessário para promover o aprendizado organizacional e preservar o capital intelectual dessas organizações (ANDRADE, FERREIRA; PEREIRA, 2010).

Assim sendo, é importante que as organizações construam um ambiente voltado para o processo de aprendizagem contínuo em suas equipes de trabalho, com amplas condições de busca nas mais diferentes fontes e/ou repositórios de informações, possibilitando assim a geração e o compartilhamento do conhecimento, para que não haja dependência de uma ou outra pessoa (SENGE, 1998; ANGELONI, 2002).

A obtenção de informações relevantes de forma rápida pode auxiliar na aquisição do conhecimento da equipe, pois, conforme descrevem Beppler et al (2009), ainda existem dificuldades na localização daquelas em sistemas de recuperação de informações (SRIs).

Além disso, outra desvantagem da recuperação de informação é, em geral, o tempo gasto nessa tarefa (DAL PIZZOL, 2014).

A recuperação da informação como recurso possível e concreto do encontro entre uma pergunta formulada, uma informação armazenada e o retorno preciso e eficaz ao usuário nem sempre é possível, pois, segundo Fachin (2009), a maioria dos SRIs possuem mecanismos que atendem a uma recuperação específica, para a qual foram programados.

Através de uma ontologia de domínio, considerada um sistema de representação do conhecimento que apoia a organização, classificação, representação, recuperação e difusão do conhecimento, uma vez que utiliza ferramentas apropriadas para as consultas desejadas, o conhecimento adquirido pode então amenizar a falta de comunicação, facilitando assim o nivelamento do conhecimento da equipe. Ou seja, a ontologia estabelece um vocabulário comum imprescindível ao compartilhamento de conhecimento (ANDRADE, FERREIRA; PEREIRA, 2010).

Segundo Dal Pizzol (2014), as ontologias podem ser empregadas como meio de facilitar a comunicação e o processamento de informação semântica, tanto entre humanos quanto entre sistemas computacionais, o reuso de conhecimento de vocabulários e a abstração de alto nível. Dessa forma, trata-se de uma solução baseada na tecnologia de enriquecimento semântico, que viabiliza um funcionamento mais inteligente, ágil e dinâmico por parte dos profissionais, que poderão economizar tempo e tirar maior proveito dos conteúdos necessários para o desenvolvimento de seus projetos (CORCHO, 2010).

Assim sendo, soluções baseadas nas tecnologias semânticas permitem uma melhor organização de conteúdo, possibilitando a recuperação da informação, assim como seu processamento e análise (SÉRGIO; GONÇALVES, 2015). As tecnologias semânticas oferecem uma série de possibilidades ao aprendizado, viabilizando um funcionamento inteligente, ágil, dinâmico e simples por parte dos profissionais, que, assim, poderão tirar maior proveito dos conteúdos em um tempo curto, diminuindo também os gastos com esse processo (RAMALHO; OUCHI, 2011).

Assim sendo, as tecnologias semânticas apontam perspectivas inovadoras no fornecimento automático de resultados contextualizados, por meio da integração de fontes distribuídas, desenvolvimento de métodos automáticos ou semiautomáticos de seleção de documentos e compatibilização linguística e semântica, a partir de inferências automáticas (RAMALHO; OUCHI, 2011).

A Web semântica permite que a informação tenha um significado bem definido, ocasionando melhor interação entre os computadores e as pessoas (BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001). A existência desse padrão formal e bem definido torna possível atingir o que é o grande diferencial da Web semântica: a possibilidade de que máquinas sejam capazes de processar seu conteúdo de forma muito mais eficaz e eficiente.

A Web semântica visa basicamente à criação e implantação de padrões tecnológicos para atingir esse objetivo, não apenas para facilitar o intercâmbio de informações entre agentes pessoais, como também para estabelecer, de forma geral, uma linguagem para a troca de conhecimento (CUNHA, 2006).

O uso de ontologias na Web Semântica permite que agentes de software entendam a semântica contida nas definições dos vocabulários de domínios específicos, diminuindo ambiguidades e propiciando o intercâmbio de informações (SALES, 2006). As ontologias ainda relacionam automaticamente uma página com outras, através do emprego de regras de inferência, levando o usuário a novas informações (FERNEDA, 2003), e codificam as páginas Web, permitindo que a informação seja interpretada pelos computadores sem a necessidade de intervenção humana (TELLO, 2002).

Na área de desenvolvimento de softwares, o conhecimento do ramo ou nicho de mercado do negócio do cliente por parte dos profissionais nem sempre é o suficiente. Apesar do volume e tipos de sistemas de informação (SI) disponíveis para dar suporte ao gerenciamento das organizações, sua qualidade e adaptabilidade à organização podem não ser adequadas. A qualidade do conhecimento das pessoas que trabalham na área de desenvolvimento de software é fundamental tanto para possibilitar a disseminação desse conhecimento, quanto para sustentar o desenvolvimento de uma boa solução. É de fundamental importância que conceitos sejam bem definidos e que sua definição seja compreensível até por quem não é familiarizado com seus diferentes contextos (SCHEIDEGGER; CAMPOS, 2015)

Os SI em recursos humanos (SIRH), por lidarem com o bem mais precioso de uma organização, empresa ou órgão, tem papel preponderante para a consolidação das tendências de um mundo globalizado. Os SIRH devem ser bancos de informações e base para o conhecimento, a decisão e o gerenciamento efetivo das pessoas que participam do negócio.

As empresas, bem como os Gestores de RH mais atentos, têm consciência de que é preciso ter soluções integradas de Gestão de Pessoas que se comuniquem com os outros sistemas da empresa. Eles sabem que as urgentes velocidades de decisão, de comunicação, assim como a gestão do conhecimento e de processos, requerem, antes de mais nada, informações agrupadas, ordenadas e que gerem reflexões de e sobre dados que todos os dias chegam das mais diversas formas (TEGON, 2013, p. 1).

No que se refere especificamente à administração de recursos humanos do setor público, é possível dizer que ela apresenta peculiaridades que as organizações privadas não apresentam, as quais, na maioria das vezes, são provenientes da própria natureza dos seus órgãos. Exemplos delas são os instrumentos utilizados para recrutamento, seleção e contratação; as políticas de remuneração; os métodos de avaliação de desempenho; dentre outros (CARDOSO, 2012). Sendo assim, o número de informações torna-se ainda mais abrangente e complexo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Aplicar ontologia de domínio na organização de conteúdo para apoio à equipe de desenvolvimento de software na busca de conhecimento relacionado à área de Recursos Humanos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Constituir inventário dos conhecimentos e informações requeridos pela equipe de desenvolvimento nas suas atividades e que serão utilizados para o desenvolvimento da ontologia.
- Elaborar ontologia de domínio que represente conhecimento da área de Recursos Humanos.

- Verificar a viabilidade da ontologia estabelecida através de questionário com membros de equipe de desenvolvimento de sistema de RH para área pública.

1.3 JUSTIFICATIVA

Um problema frequentemente encontrado em empresas, entre elas as de desenvolvimento de software, é que uma boa parte dos conteúdos utilizados como informações primordiais no seu dia a dia não são estruturados. Dessa forma, não possuem um padrão. Com o tempo, a quantidade de informações disponíveis vai aumentando, sendo estas inseridas sem critério nos repositórios, prejudicando a busca e a recuperação de informações primordiais que influenciam diretamente na aquisição de conhecimento dentro de uma equipe. De acordo com Rother (2009), há muita dificuldade em adquirir, organizar e recuperar a informação dentro de um ambiente computacional.

A dificuldade intrínseca do processo de aquisição - por vezes, o próprio especialista em determinado domínio não sabe por que toma certas decisões -, a falta de metodologias para essa aquisição, a falta de colaboração de especialistas, aliados a falta de organização de conhecimento em estruturas como as ontologias, fez com que alguns sistemas especialistas simplesmente não obtivessem a performance de acerto aceitável (FREITAS, 2006).

Os principais mecanismos disponíveis na recuperação de informação são aqueles que levam em consideração somente uma palavra-chave, sem levar em conta aspectos semânticos, influenciando assim na qualidade da informação recuperada. Por isso, existe a necessidade da criação de categorias padronizadas de informações para auxiliar na sua recuperação, com o desenvolvimento de técnicas de buscas com a utilização da semântica nos itens e informações a serem pesquisadas.

Com a utilização de Web semântica, auxiliando na recuperação das informações a partir do uso de ontologias, pode-se obter um melhor resultado na busca das informações necessárias, que represente o conhecimento desejado (AMANQUI, 2014).

A crescente utilização de ontologias acontece em função da necessidade de troca e reutilização de informações entre os sistemas e também entre as pessoas. Contudo, um ponto importante a se destacar para o compartilhamento de informações é ter-se conceitos diversos sobre o mesmo domínio, já que o conhecimento é adquirido para a resolução de problemas específicos (RIOS, 2005). Existe uma grande quantidade de ferramentas, linguagens e modelos de desenvolvimento, dificultando assim, a troca de informação e o seu reuso. Dessa forma, surge a necessidade da codificação do conhecimento tornando-o disponível para quem o procura.

Com isso, optou-se pela utilização de ontologia para organização de conteúdo para representação do conhecimento, pois aquela cria terminologias únicas, de modo que o conhecimento possa ser compartilhado e reutilizado.

Para isso, este trabalho traz a representação do conhecimento de domínio, na forma de uma ontologia, como auxílio na recuperação de informações em equipes de trabalho, para apoio às atividades dos envolvidos no desenvolvimento de software em RH.

Não está compreendido neste trabalho o desenvolvimento de uma ferramenta de busca especializada, baseada no modelo ontológico desenvolvido; somente será realizada uma verificação das informações de instâncias criadas no modelo para atestar a veracidade do modelo conceitual, atendendo às perguntas realizadas na ocasião da criação da ontologia, através de consultas SPARQL (*Simple Protocol and RDF Query Language*), objetivando demonstrar a eficácia da ontologia proposta.

1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Esta seção tem como objetivo evidenciar a aderência da presente dissertação ao objeto de pesquisa do programa EGC. Assim, serão destacados três pontos para apoiar este entendimento.

1.4.1 Identidade

O presente trabalho insere-se junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento na área de concentração Engenharia do Conhecimento, na linha de pesquisa Engenharia do Conhecimento Aplicada às Organizações, cujo principal

objetivo é o desenvolvimento e implantação de soluções da Engenharia do Conhecimento em organizações.

As atividades de pesquisa, formação e desenvolvimento da área de Engenharia do Conhecimento encontram sinergia com as áreas de Gestão do Conhecimento e Mídia e Conhecimento nos seguintes aspectos: pesquisa e desenvolvimento de metodologias de identificação, representação e gestão de conhecimento; aplicação de sistemas de conhecimento à gestão do conhecimento organizacional (formalização, memória e tomada de decisão); aplicação de sistemas de conhecimento à interação homem-máquina, como suporte aos trabalhadores de conhecimento, inclusive na educação; aplicação de sistemas de conhecimento em mundos virtuais interativos visando à melhoria da eficácia e eficiência dos processos de treinamento e capacitação (PROGRAMA..., 2009, on-line).

Rautemberg (2009) expõe a importância da gestão e organização de conteúdos em repositórios de uma corporação para auxiliar na organização de documentos gerados nas atividades diárias, o que se aplica na proposta deste trabalho.

1.4.2 Contexto estrutural do EGC

A Engenharia de Conhecimento tem como objetivo a aplicação de técnicas de inteligência aplicada à melhoria de produtividade por meio de processos produtivos mais eficientes e eficazes. Isto inclui trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de técnicas e ferramentas para a formalização, codificação e gestão do conhecimento; de métodos de análise da estrutura e processos conduzidos por profissionais em atividades de conhecimento intensivo; e a pesquisa e desenvolvimento de sistemas de conhecimento.

Segundo Lopes (2011), a Engenharia do Conhecimento é uma área que tem por objetivo prover sistemas capazes de efetivar a explicitação e preservação do conhecimento organizacional.

A Engenharia do Conhecimento tem referência aos aspectos técnicos, científicos e sociais envolvidos na construção, manutenção e uso de Sistemas Baseados em Conhecimento (RAUTEMBERG, 2009).

Os objetivos da área de Engenharia do Conhecimento incluem a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas e ferramentas para a formalização, codificação e gestão do conhecimento; de métodos de análise da estrutura e processos conduzidos por profissionais em

atividades de conhecimento intensivo; e a pesquisa e desenvolvimento de sistemas de conhecimento.

1.4.3 Referências factuais

O presente trabalho possui como foco principal a elaboração de ontologia de domínio. A seguir são apresentados oito trabalhos do programa que estão relacionados à criação de ontologias de domínio.

SILVA, Thales do Nascimento da. Um Modelo Baseado em Ontologia para Suporte a Tarefa Intensiva em Conhecimento de Recomendação. Dissertação, 2015.

CARDENAS, Yuri Gomes. Modelo de Ontologia para Representação de Jogos Digitais de Disseminação do Conhecimento. Dissertação, 2014.

ADOLFO, Luciane Baratto. Uma Ontologia de Apoio a Classificação de Processos Judiciais. Dissertação, 2013.

BORGES, Michele Andréia. Representação Ontológica da Memória Organizacional da Mediatização da Interação Educacional. Dissertação, 2012.

FACHIN, Gleisy Regina Bories. Ontologia de referência para periódico científico digital. Tese, 2011.

STADNICK, Simone. Um Modelo de Conhecimento Para Uso de Balanço Hídrico Superficial no Apoio à Gestão de Recursos Hídricos. Dissertação, 2011.

CECI, Flávio. Um Modelo Semi-automático Para a Construção e Manutenção de Ontologias a partir de bases de documentos não estruturados. Dissertação, 2010.

BEPPLER, Fabiano Duarte. Um modelo para recuperação e busca de informação baseado em ontologia e no círculo hermenêutico. Tese, 2008.

Além da criação de ontologia, existem oito trabalhos que utilizam representação de conhecimento em sua concepção.

BORDIN, Andréa Sabedra. Framework Baseado em Conhecimento para Análise de Rede de Colaboração Científica. Tese, 2015.

NAZÁRIO, Débora Cabral. CUIDA – Um Modelo de Conhecimento de Qualidade de Contexto Aplicado aos Ambientes Ubíquos Internos em Domicílios Assistidos. Tese, 2015.

SILVA, Thales do Nascimento da. Um Modelo Baseado em Ontologia para Suporte a Tarefa Intensiva em Conhecimento de Recomendação. Dissertação, 2015.

BRAGLIA, Israel. Um Modelo Baseado em Ontologia e Extração de Informação como Suporte ao Design Instrucional na Geração de Mídias do Conhecimento. Tese, 2014.

SCHNEIDER, Viviane. Método de Modelagem do Contexto Estratégico para Sistemas baseados em Conhecimento. Dissertação, 2013.

BORGES, Michele Andréia. Representação Ontológica da Memória Organizacional da Mediatização da Interação Educacional. Dissertação, 2012.

SILVA, Dhiogo Cardoso da. Uma arquitetura de business intelligence para processamento analítico baseado em tecnologias semânticas e em linguagem natural. Dissertação, 2011.

RAMOS JÚNIOR, Hélio Santiago. Uma ontologia para representação do conhecimento jurídico-penal no contexto dos delitos informáticos. Dissertação, 2008.

Assim sendo, diante das referências apresentadas, a presente dissertação é aderente ao Programa por desenvolver um modelo de conhecimento sobre conteúdo técnico-científico, formalizado e codificado na forma de ontologia. Além disso também possui trabalhos anteriores que abordam temas com conteúdos similares.

1.5 ESTRUTURA/ESCOPO DO TRABALHO

Além do presente capítulo, esta dissertação é organizada da seguinte forma:

Capítulo 2 – Fundamentação Teórica - apresenta conceitos de conhecimento, equipes de trabalho, Web semântica, ontologias, engenharia de ontologias e ferramentas para construção ontológica.

Capítulo 3 – Procedimento Metodológico - apresenta o delineamento da pesquisa, evidenciando a metodologia utilizada para o desenvolvimento da ontologia.

Capítulo 4 – Desenvolvimento do Modelo Proposto - relata os passos executados de acordo com o procedimento metodológico adotado, demonstrando a evolução da ontologia e suas consultas. Também apresenta os resultados alcançados, respaldando-os na pesquisa realizada por especialistas de domínio, bem como nos conceitos apresentados no trabalho.

Capítulo 5 – Conclusões, Contribuições e Trabalhos Futuros - consiste na apresentação das conclusões, realizando um paralelo entre a ontologia desenvolvida e os resultados avaliados por profissionais da área.

Ao final encontram-se as referências bibliográficas citadas neste trabalho, assim como os apêndices que demonstram a exportação da ontologia desenvolvida.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é exposto o resultado das pesquisas bibliográficas que serviram de base para o desenvolvimento da presente dissertação. Primeiramente, serão conceituados os termos “dado”, “informação” e “conhecimento”, seguidos da importância e problemas identificados em equipes de trabalho. Também são abordadas a relação da equipe de trabalho com o conhecimento, assim como as ferramentas em geral utilizadas pelas equipes na aquisição de conhecimento.

Em seguida, é identificado o papel da Web como um ambiente interativo que possibilita o armazenamento e troca de informações e da Web semântica como forma de organização das buscas na Web. São resgatados conceitos relacionados a ontologias, seus tipos e elementos.

Posteriormente, propõe-se uma ontologia de domínio para auxiliar na busca do conhecimento em equipes de desenvolvimento de software. Também é discorrido sobre a contribuição da Engenharia de ontologia na definição do modelo ontológico utilizado nesta dissertação, o OntoKEM.

O capítulo termina explorando as ferramentas utilizadas na busca das informações para a extração do conhecimento.

2.1 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

O dado faz parte da informação, é um de seus principais componentes. Ele precisa ser inserido em um contexto para ter significado, pois, ao ser trabalhado de forma isolada, não contribui para representação do conhecimento, sendo, dessa forma, pouco significativo (COSTA, 2009).

A representação de dado, segundo Davenport (1998), está relacionada a observações sobre o estado do mundo, o que pode ser entendido como cada situação específica em nosso redor, independente de seu contexto.

A informação, segundo Sordi (2008), é a interpretação dos dados, tendo um propósito relevante para o público alvo.

De acordo com Silva e D’Agostin (2011), com os dados será possível analisar e obter informações sobre eles, sendo que as informações são representadas a partir dos dados armazenados em uma forma sintática, ou seja, sem significado em uma base de dados.

Para Costa (2009), informação é o dado trabalhado, valor significativo, natural e lógico para quem a usa. A informação é o dado que possui relevância, necessita de um consenso em relação ao significado e à medição humana (DAVENPORT, 1998, p. 18).

A informação é definida como um conjunto de dados que foram lapidados em determinado contexto; sem esse conjunto, a informação não tem relevância. A informação é algo valioso para o conhecimento (SACRAMENTO, 2015). O conhecimento é o entendimento dos fatos, que envolve a compreensão e a consciência; é o reconhecimento de uma situação e familiaridade com a sua complexidade (SACRAMENTO, 2015).

A informação é um fator importante para a melhoria de processos, produtos e serviços, tendo valor estratégico em organizações (TARAPANOFF, 2006).

Com o uso intenso da informação, observa-se que o valor da empresa, na percepção do usuário e do mercado, incorpora aspectos “intangíveis,” tais como valor da marca, peso das patentes geradas, capacidade de inovação, talento dos funcionários e suas relações com os clientes, software, processos únicos, desenhos organizacionais e outros (TARAPANOFF, 2006).

Assim como os dados e as informações, o conhecimento é também um recurso da organização. O conhecimento transforma-se em tácito e explícito quando socializado e externalizado dentro de empresas (BARBIERI, 2011).

Nas organizações o conhecimento encontra-se não apenas nos documentos, bases de dados e sistemas de informação, mas também nos processos de negócio, nas práticas dos grupos e na experiência acumulada pelas pessoas (TEIXEIRA FILHO, 2006 p. 21).

O conhecimento é obtido e gerado a partir de informações advindas por comparação, pela experimentação, por outros conhecimentos e por meio de outras pessoas (MIGUEZ, 2012). Além disso, o conhecimento é transmitido de pessoas para pessoas através de meios estruturados como vídeos, livros, documentos, páginas Web, entre outros, permitindo assim o aprendizado interpessoal e o compartilhamento de experiências e ideias (TEIXEIRA FILHO, 2006; MIGUEZ, 2012; SETZER, 2015).

Dessa forma, é importante que o conhecimento seja amplamente compartilhado dentro da organização para formar uma base de conhecimento organizacional que abasteça a inovação e permita melhorias contínuas (TRZECIAK, 2002).

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento pode ser dividido em conhecimento explícito e tácito. De acordo com esses autores, o conhecimento explícito é o conhecimento formal contido nos manuais e nas normas de praxe da organização, podendo ser facilmente estruturado e verbalizado, é a parte do conhecimento que pode ser transportada, armazenada e compartilhada (WERUTSKY, 2008).

Já o conhecimento tácito é inerente às pessoas, ou seja, as habilidades que elas possuem, é a parcela não estruturada do conhecimento que não pode ser registrada e/ou facilmente transmitida (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, WERUTSKY, 2008).

A Gestão do Conhecimento é a área que trata da prática de agregar valor à informação e distribuí-la, tendo como tema central o aproveitamento dos recursos existentes na empresa, adotando práticas gerenciais compatíveis com o aprendizado individual e organizacional (PONCHIROLI; FIALHO, 2005).

Segundo Trzeciak (2002, p. 22) a gestão do conhecimento pode ser entendida como um processo que visa à criação, à identificação, à coleta, à utilização e ao compartilhamento do conhecimento, tanto interno quanto externo, visando atingir plenamente os objetivos da organização.

Já para Alvarenga Neto (2005, p.18):

A Gestão do Conhecimento deve ser compreendida como o conjunto de atividades voltadas para a promoção do conhecimento organizacional, possibilitando que as organizações e seus colaboradores possam sempre se utilizar das melhores informações e dos melhores conhecimentos disponíveis, com vistas ao alcance dos objetivos organizacionais e maximização da competitividade.

Para que a empresa consiga identificar oportunidades e desenvolver novos produtos e processos que potencializem o aumento da competitividade, a qualificação das pessoas torna-se fundamental. O conhecimento individual deve transformar-se em conhecimento da organização. A empresa deve desenvolver o capital intelectual por meio da qualificação contínua das pessoas, planejando e valorizando a retenção deste conhecimento estratégico na organização (CORAL, OGLIARI, ABREU, 2008; GIRARDI et al., 2011).

2.2 EQUIPES DE TRABALHO

Trabalhar em equipes, além de necessário para potencializar os resultados, também é importante para que o conhecimento possa ser disseminado de uma forma mais eficaz.

Muitas empresas passaram a adotar as equipes como unidades básicas de desempenho, aproximando áreas e atividades anteriormente separadas, aumentando a autonomia e o envolvimento de funcionários e buscando desenvolver trabalhos de elevado desempenho (DUÁH, 2007).

As equipes de alto desempenho passaram a ser usadas como estratégias para a manutenção de vantagens competitivas sustentáveis (KATZENBACH; SMITH, 2001). Para Robbins (2002), as equipes têm tornado-se cada vez mais a forma básica de trabalho nas organizações do mundo contemporâneo.

De acordo com Robbins e Finley (1997) e Ferreira e Castro (2013), as equipes podem realizar tarefas que grupos comuns não podem fazer, usam melhor os recursos disponíveis, são mais criativas e eficientes na resolução de problemas, tomam decisões de alta qualidade, geram melhores produtos e serviços e levam a processos melhorados.

A qualidade do trabalho em equipe está diretamente ligada à excelência da comunicação, proporcionando a correta utilização do conhecimento (FERREIRA; CASTRO, 2013).

2.2.1 O conhecimento dentro de uma equipe

De acordo com Schreiber et al (2000), conhecimento é o conjunto completo de informações, dados e relações que levam as pessoas à tomada de decisão, à realização de tarefas e à criação de novas informações ou conhecimento.

O conhecimento, quando tratado de forma correta, ou seja, desde sua inclusão para futura reutilização até sua disseminação, poderá trazer grandes benefícios para a excelência na realização de atividades que dele dependem.

A nova engenharia do conhecimento, conforme Beppler (2008), prima pela construção de métodos e ferramentas, os quais proporcionam a criação de técnicas que permitem que o conhecimento possa ser gerenciado e manipulado de maneira mais eficiente.

Quando a prática da gestão do conhecimento observa os benefícios por ele gerados, pode-se facilitar sua disseminação dentro da equipe, proporcionando uma forma eficaz de localização através de

ferramentas que facilitam esse processo. Conforme a definição de Terra (2005):

Gestão do Conhecimento significa organizar as principais políticas, processos e ferramentas gerenciais e tecnológicas à luz de uma melhor compreensão dos processos de geração, identificação, validação, compartilhamento, proteção e uso dos conhecimentos estratégicos para gerar resultados (econômicos) para a empresa e benefícios para os colaboradores internos e externos (*stakeholders*) (TERRA, 2005 apud CARVALHO; MASCARENHAS; OLIVEIRA, 2006, p. 8).

2.3 WEB SEMÂNTICA E ONTOLOGIAS

2.3.1 Web Semântica

A World Wide Web (www ou simplesmente Web) constitui-se como uma das mais ricas fontes de informações contemporâneas, apresentando-se como um ambiente interativo que possibilita o armazenamento e troca de informações em escala global (DAL PIZZOL, 2014). Seu desenvolvimento permitiu um crescimento sem igual na rapidez da disponibilização de acesso a todo tipo de conhecimento (CAILLIAU, 2011).

Isso, por sua vez, induziu à necessidade de ferramentas de busca capazes de apontar os recursos desejados, dentre uma infinidade de dados irrelevantes. Porém, uma das características da Web é a ausência de classificação do conhecimento e, por conseguinte, a possibilidade da existência de ambiguidade de conceitos, o que se apresenta como um obstáculo na recuperação de informações pelas ferramentas de busca.

Não há nenhuma estratégia abrangente e satisfatória para a indexação dos documentos nela contidos, e a recuperação das informações, possível por meio dos “motores de busca” (search engines), é baseada primariamente em palavras-chave contidas no texto dos documentos originais, o que é muito pouco eficaz (SOUZA; ALVARENGA, 2004, p. 133).

Outra dificuldade para a recuperação das informações da Web tradicional é a ênfase de suas tecnologias e linguagens na exibição dos dados de uma forma pouco passível de ser reconhecida ao mesmo tempo por máquinas e humanos. Em resposta a esses fatores, surgiu a proposta da Web Semântica (PICKLER, 2007; RAMALHO; OUCHI, 2011).

Com a participação de vários pesquisadores filiados ao W3C, por volta de 1998 iniciaram-se as pesquisas relacionadas ao desenvolvimento da Web Semântica, com o objetivo de possibilitar a incorporação de ligações semânticas aos recursos disponibilizados no ambiente Web (DAL PIZZOL, 2014).

A Web semântica permite que a informação tenha um significado bem definido, viabilizando melhor interação entre os computadores e as pessoas (BERNERS-LEE; LASSILA; HENDLER, 2001). A existência desse padrão formal e bem definido torna possível atingir o que é o grande diferencial da Web semântica: a possibilidade de que máquinas sejam capazes de processar seu conteúdo de forma muito mais eficaz e eficiente.

Seres humanos e computadores podem usufruir da Web semântica, cujo padrão facilita a relação entre ambos, conforme aponta Lammel (2011, p. 51):

A Web Semântica (WS) é um conceito de uma rede digital de dados estruturados de tal forma que tanto humanos quanto máquinas tenham a capacidade de identificar o significado dos dados publicados, o que permitiria o desenvolvimento de aplicações mais inteligentes, capazes de realizar determinadas operações de forma automatizada.

A Web semântica visa basicamente à criação e implantação de padrões tecnológicos para atingir este objetivo, não apenas para facilitar o intercâmbio de informações entre agentes pessoais, como também para estabelecer, de forma geral, uma linguagem para a troca de dados entre dispositivos e sistemas de informação (LAMMEL, 2011; BUCHMANN; MEZA, 2012).

A Web Semântica propõe a estruturação dos dados contidos na Web de maneira tal que o próprio sistema identifique seu assunto e conteúdo através da inserção de metadados semânticos na estrutura dos dados (PICKLER, 2007).

Assim, por exemplo, em uma busca com um termo polissêmico, por um de seus significados, apenas os resultados com o sentido

procurado serão retornados. Dessa forma, a Web Semântica visa a melhorar a recuperação de informação, através da utilização de linguagens que possibilitem a criação de ferramentas inteligentes que, com o uso de associações e deduções automáticas, infiram o conteúdo antes de retorná-lo como resultado (PICKLER, 2007; BUCHMANN; MEZA, 2012).

No momento da busca por informações na internet/intranet/repositórios internos, milhares de dados estão disponíveis para consulta. Mas esse grande número, muitas vezes, ao invés de auxiliar na busca de uma informação relevante, traz ainda mais dúvidas, pois o que se consegue é um conjunto de informações desconexas, que não fazem muito sentido, quando colocadas à prova.

A Web semântica vem se apresentando como solução para ordenar o caos informacional existente, tornando as informações compreensíveis e padronizando-as para serem processadas também pelas máquinas, permitindo o trabalho em cooperação entre estas e humanos (CORCHO, 2010).

Para alcançar esse objetivo (busca com resultado semântico satisfatório), recomenda-se, entre outros, o uso da ontologia que, sob a visão da Web e da inteligência artificial, pode ser definida como um documento ou arquivo que especifica de maneira formal o relacionamento entre termos e conceitos, ou seja, um vocabulário de termos, um conjunto explícito de assuntos que apresenta o entendimento do vocabulário (CORCHO, 2010).

A ontologia pode ser vista como um exemplo de relação entre entidades e suas interações, em um domínio particular ou específico do conhecimento de alguma atividade. O objetivo de sua definição está na necessidade de um vocabulário de uso geral para o intercâmbio de informações entre os membros, humanos ou agentes inteligentes, de uma comunidade.

2.3.2 Ontologia

Sob a visão da Web e da inteligência artificial, uma ontologia pode ser definida como um documento ou arquivo que especifica de maneira formal o relacionamento entre termos e conceitos. Dessa maneira, uma ontologia possui semelhança com os tesauros, empregados para a definição de vocabulários controlados.

Pode-se definir uma ontologia como sendo a especificação formal e explícita de uma conceituação compartilhada, o conjunto de conceitos

estudados e especificados sobre uma determinada área de domínio (GRUBER, 1993).

É instituída com o objetivo de habilitar o compartilhamento e reutilização de conhecimentos, de maneira a criar “compromissos ontológicos”, ou definições indispensáveis à criação de um vocabulário comum¹.

A formalização de uma ontologia é o ponto crucial para que a mesma possa ser entendida pelo computador; deve representar o conhecimento de um domínio (STUDER et al., 1998). Sua principal função é ser um facilitador para a construção de um domínio através de vocabulários de termos e relações.

Nessas condições, ontologia pode ser definida como uma teoria lógica que, através de vocabulário formal, pode representar um significado (GUARINO, 1998).

Com uma formalização definida, a recuperação das informações existentes pode ser facilitada, pois o resultado obtido com sua utilização aponta para uma melhor qualidade da informação que se deseja obter.

A eficiência na busca das informações e sua representação, de forma a expressar o que se deseja representar em um determinado domínio, faz da ontologia uma ferramenta capaz de demonstrar a necessidade do mundo real de uma forma bastante eficaz.

Conforme descrito por Kern (2006, p. 19), através de uma estrutura organizada, as ontologias representam computacionalmente um determinado domínio de conhecimento; com isso, refletem um entendimento semântico de situações do mundo real, automatizando a comunicação entre pessoas e computadores.

A utilização de ontologia para obtenção de conhecimento descrito por Corcho e Gómez-Pérez (2000), pode ser definida por meio de cinco tipos de componentes: conceitos, relações, funções, axiomas e instâncias.

Um conceito é representado por uma classe e por suas respectivas propriedades (NOY; McGUINNESS, 2001; STAAB, STUDER et al., 2001 apud Beppler, 2008) – as propriedades de cada conceito descrevem os seus atributos e as suas características (*e.g.*, o conceito “autor” é definido pela classe “autor” que contém a propriedade “nome”). Entretanto, há alguns conceitos que compreendem subclasses e outros que são definidos por mais de uma classe – nesse caso, a relação entre

¹ Disponível em www.semanticweb.org

classes, que estabelece o tipo de interação entre conceitos, também é fundamental para o entendimento de um conceito (CHANDRASEKARAN; JOSEPHSON et al., 1999 apud BEPLER, 2008).

Uma função é um tipo especial de relação que considera um argumento especificamente. Axiomas são utilizados para criar restrições sobre as informações descritas nos conceitos e verificar a validade de conhecimento deduzido. Instância, também conhecida como indivíduo, são os termos usados para materializar um conceito.

2.3.2.1 Tipos de ontologias e seus elementos

Para que possamos entender como foi construída a ontologia proposta, vamos agora detalhar quais os componentes para sua criação, bem como os tipos de ontologias existentes, com base nas publicações de Gómez-Perez e Benjamins (1999), Gómez-Perez (1999).

Quanto aos seus elementos, as ontologias possuem:

- **Classes:** Podem ser definidas como um conjunto de conceitos tratados de forma hierárquica (taxonomia), que representa alguma interação com um determinado domínio.

Esses conceitos podem ser definidos como abstratos ou concretos, simples ou complexos, reais ou fictícios. De acordo com Gómez-Perez (1999), um conceito pode ser qualquer coisa dita sobre algo.

Podemos ter como exemplo um veículo, que pode ser classificado como de passeio ou de carga, subdividindo-se em carro ou motocicleta e, após, em caminhão ou ônibus, formando uma hierarquia (taxonomia).

- **Relações:** Representam os tipos de interação entre as classes do domínio, que em conjunto estabelecerão a taxonomia. Seguindo a linha do exemplo anterior, podemos identificar que um carro possui assentos, tendo assim a relação tem-um.

- **Funções:** São casos especiais de relações, de acordo com Gómez-Perez (1999), em que a relação entre os elementos se dá de forma única, tendo mais de um elemento envolvido para formar uma única relação. Podemos ter como exemplo o preço de um carro usado (de segunda mão), que é calculado conforme o modelo, a data de fabricação e o número de quilômetros rodados.

- **Axiomas:** São regras e critérios sobre os relacionamentos. São sempre definidos como sendo verdadeiros, devendo ser cumpridos pelos elementos da ontologia.

- **Instâncias:** São utilizadas para representar os elementos de uma determinada ontologia. Podemos entender como os dados, os resultados da ontologia proposta, representando seu conhecimento. Um exemplo que podemos utilizar é a lei 8.122/90, que é uma instância do conceito “leis federais”.

Temos a seguir os tipos de ontologias definidas por Guarino (1998). Os níveis de especialidade/generalidade necessários para a representação do conhecimento estão representados na Figura 1, adiante.

- **Ontologias de alto nível/senso comum/genéricas:** Ontologia que tem como propósito armazenar conhecimento sobre o mundo e também noções sobre conceitos para coisas como espaço, tempo, evento, estado, ação, entre outros. Os conceitos representados por tal tipo de ontologia geralmente são independentes de um domínio ou problema particular.

- **Ontologias de domínio:** Ontologia que representa o conhecimento sobre um determinado domínio específico. Podemos utilizar como exemplo a representação do domínio em uma área da medicina ou da biologia, do desenvolvimento de software ou de hardware, entre outras. É derivada da ontologia de alto nível. É esse modelo ontológico que iremos utilizar no presente trabalho.

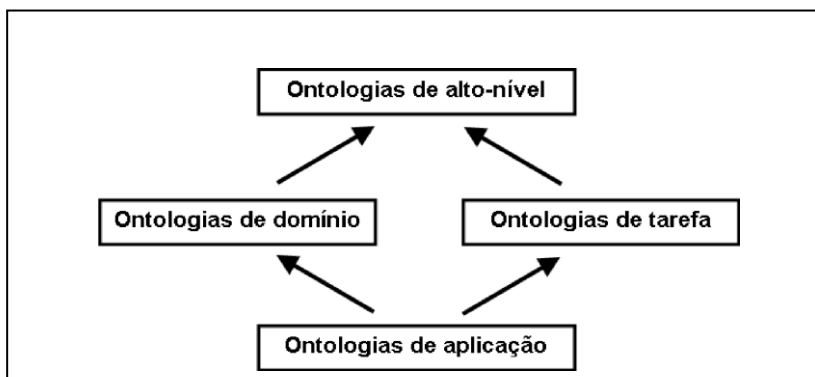
- **Ontologias de tarefa:** Esta ontologia também possui derivação da ontologia de alto nível e representa algo específico mais relacionado a uma atividade ou tarefa. Podemos destacar como exemplo a especificidade de um tema, como por exemplo, em um Faturamento de uma empresa, a tarefa de “contas a pagar”; em uma atividade de Recursos Humanos, as tarefas de recrutamento e seleção.

- **Ontologias de aplicação:** Podemos identificar este tipo de modelo ontológico como o mais específico, em que se pode desenvolver uma ontologia de uma parte específica de uma tarefa ou domínio. Podemos citar como exemplo, o desenvolvimento de uma ontologia para um trâmite jurídico específico, em detrimento do grande arcabouço que abrange essa área.

De acordo com as informações acima, podemos identificar que as ontologias sofrem derivações, dando a ideia de hierarquia. Assim, a mais abrangente é a ontologia de alto nível, que trata o conhecimento de forma genérica, sugerindo o reuso.

Em contraponto, a ontologia de aplicação está diretamente relacionada ao tema ou área que será utilizada no desenvolvimento ontológico, sendo mais específica.

Figura 1 - Tipos de ontologias.



Fonte: GUARINO (1998).

2.3.3 Ontologia – Modelo de domínio

O modelo de domínio é uma parte importante para a construção da ontologia necessária para auxiliar na busca do conhecimento sobre um tema específico. Quanto mais conhecemos um determinado domínio e quanto mais precisos somos em sua representação, maiores são as chances de termos sistemas computacionais consistentes e compatíveis com a realidade desse domínio (SCHEIDEGGER; CAMPOS, 2015).

O modelo de domínio pode ser entendido como um sistema formal de termos, suas relações, regras de composição e raciocínio que podem ser utilizados no auxílio do mapeamento do domínio do problema específico. O conhecimento existente em um determinado assunto ou domínio faz parte da construção desse tipo de ontologia, pois representa algo específico que se deseja expressar (DUBIELEWICZ et al., 2015).

Além da representação de um tema específico, a ontologia de domínio necessita ser reconhecida por quem faz parte desse domínio, desta forma, os profissionais que farão uso dela devem entender seu propósito, reconhecendo os artefatos construídos, fazendo uso para o objetivo a que foi destinado (SILVA; D'AGOSTIN, 2011).

2.3.4 Ontologia como ferramenta de apoio à aquisição de conhecimento

Ferramentas de tecnologia da informação (TI) são o suporte essencial para possibilitarem a gestão do conhecimento, como habilitadoras de processos de negócios que visam criar, armazenar, disseminar e aplicar conhecimento (ROCHA, 2010).

Segundo Montoni (2002), o aprendizado organizacional é o grande beneficiado da disseminação do conhecimento, conseguido através da aquisição e armazenamento de conhecimento útil à organização. No entanto, a aquisição geralmente se dá através de especialistas e como estes nem sempre possuem disponibilidade para interação, o uso de ferramentas de aquisição de conhecimento é muito conveniente, pois permite aos especialistas exteriorizar o conhecimento de forma direta (ROCHA, 2010).

A construção de sistemas de conhecimento está cada vez mais utilizando ontologia como componente para seu desenvolvimento. Podemos ressaltar a conceituação de Studer et al (1998), que advogam uma estrutura de três camadas para a nova engenharia do conhecimento, utilizando a ontologia como um dos componentes centrais.

A partir da importância da ontologia, podemos defini-la como sendo o que representa o conhecimento de um domínio, concretizando a representação formal do conhecimento, sendo uma das características importantes da engenharia do conhecimento, conforme Lai (2007) e Milton et al (2006).

O reconhecimento da importância de se usar ontologia ocorre em várias áreas, tais como engenharia e representação do conhecimento, modelagem de base de dados, integração de informação, recuperação e extração de informação, gestão do conhecimento e desenvolvimento de sistemas (USCHOLD; GRUNINGER, 1996; GUARINO, 1998; CHANDRASEKARAN, JOSEPHSON et al., 1999; McGUINNESS, 1999).

Alguns estudos contemplam as razões para que o desenvolvimento de uma ontologia tenha uma forte motivação, dentre os

quais podemos destacar os realizados por Noy e McGuinness (2001), que destacam cinco pontos importantes: (1) explicitação de definições inerentes a um domínio; (2) possibilidade de reuso do conhecimento de um domínio; (3) entendimento comum e compartilhado de uma estrutura de informação entre pessoas e programas; (4) separação do conhecimento de um domínio do conhecimento operacional; e (5) análise do conhecimento do domínio.

No mundo da internet, milhares de dados estão disponíveis para consulta. Mas esse grande número, muitas vezes, ao invés de auxiliar na busca de uma informação relevante, traz ainda mais dúvidas, pois o que se consegue é um conjunto de informações desconexas, que não fazem muito sentido quando colocadas à prova.

2.4 ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS

A primeira referência ao termo Engenharia de ontologias como uma área de pesquisa foi feita em 1996 por Mizoguchi e Ikeda (BRANDÃO; LUCENA, 2002) e, desde então, está em evolução com contínuas propostas de metodologias de desenvolvimento de ontologias.

A Engenharia de ontologias refere-se ao conjunto de atividades envolvidas no desenvolvimento de uma ontologia, ao seu ciclo de vida, aos métodos e metodologias para a sua construção e às ferramentas disponíveis e linguagens que a ontologia suporta.

Segundo Schneider (2013), a prática de utilização de modelos para representar sistemas é comum na computação, visto que ferramentas para modelar bancos de dados, linguagens de representação de processos e funcionalidades são utilizados e, para formalismos de representação, ontologias computacionais podem ser uma opção viável (POLI, 2010).

O processo de desenvolvimento de uma ontologia baseia-se principalmente na especificação, implementação e manutenção da ontologia (desenvolvimento); na possível reutilização de ontologias existentes e controle de qualidade (gestão) e na aquisição de conhecimento e documentos (atividades de apoio) (HARRISON; CHAN, 2009).

No presente trabalho, a maior contribuição da Engenharia de ontologia foi permitir a definição do modelo de construção ontológico utilizado pelo OntoKEM. A próxima seção apresenta as metodologias-base que a ferramenta OntoKEM utiliza em sua construção e que

serviram como fundamento para a etapa de concepção da ontologia aqui descrita.

2.4.1 Metodologia METHONTOLOGY

Esta metodologia teve seu início no laboratório de inteligência artificial da Universidade de Madri. O *Framework* não está somente ligado à construção de ontologias, também pode ser utilizado para construção de aplicações em geral, porém iremos discorrer acerca de suas características voltadas à construção de ontologias em nível de conhecimento (GÓMEZ-PEREZ,1996).

De acordo com Brandão e Lucena (2002), esta metodologia prevê um processo de desenvolvimento que pode ser aplicado a construções ontológicas, possuindo as seguintes atividades:

a. Atividades de gerenciamento do projeto

a1. Planejamento

Envolve a identificação, o tempo e os recursos necessários para execução das tarefas que nortearão a construção da ontologia.

a2. Controle

Refere-se ao apoio para o cumprimento das tarefas de todas as atividades.

a3. Qualidade

Atividade que possui a finalidade de se alcançar o mínimo da qualidade desejada nas etapas da construção ontológica, bem como na elaboração da documentação utilizada.

b. Atividades orientadas ao desenvolvimento

b1. Especificação

Destina-se a contextualizar a criação da ontologia, a especificar qual a sua destinação, porque está sendo criada e quem a usufruirá.

b2. Conceitualização

Implica na definição da estrutura do domínio, com a utilização de modelos para a construção do nível de conhecimento.

b3. Formalização

Refere-se à transformação do modelo conceitual em formal/semiformal.

b4. Implementação

Refere-se à implementação dos modelos em uma linguagem computacional.

b5. Manutenção

Envolve o acompanhamento, correções e ajuste da ontologia desenvolvida.

c. Atividades de suporte - desempenhadas em paralelo ao desenvolvimento

c1. Aquisição de conhecimento

A partir de um domínio definido e concebido, esta atividade busca a aquisição do conhecimento.

c2. Avaliação

Atividade responsável por verificar a eficácia do desenvolvimento ontológico e seus resultados.

c3. Integração

Nesta atividade foca-se a reutilização de ontologias já concebidas.

c4. Documentação

Atividade que trata de tudo o que se produziu em nível documental em todas as etapas da construção ontológica.

2.4.2 Metodologia *On-to-Knowledge*

Metodologia utilizada em gestão do conhecimento. Conforme Sure e Studer (2003), esta metodologia é dividida em cinco fases (estudo de viabilidade, início da ontologia, refinamento, avaliação, manutenção e evolução). O OntoKEM faz uso deste instrumento tanto na compreensão da aplicabilidade da ontologia, quanto na utilização dos preceitos de documentação que a ferramenta disponibiliza.

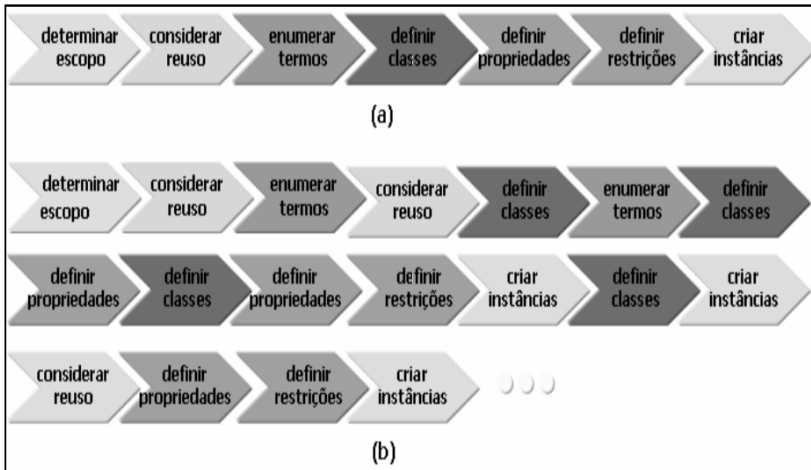
2.4.3 Guia 101

Esta metodologia, segundo Noy e McGuinness (2001), utiliza passos iterativos (determinar o escopo, considerar o reuso, listar termos, definir classes, definir propriedades, definir restrições e criar instâncias) para a construção de uma ontologia.

A Figura 2 ilustra os passos para criação ontológica; nela, o item (a) apresenta os passos propostos e o item (b) demonstra uma aplicação prática desses passos.

Esse foi o processo em que a ferramenta OntoKEM se baseou para sua implementação.

Figura 2 - Passos para construção de ontologia baseado na metodologia do Guia 101



Fonte: NOY; MCGUINNESS (2001).

2.4.4 OntoKEM

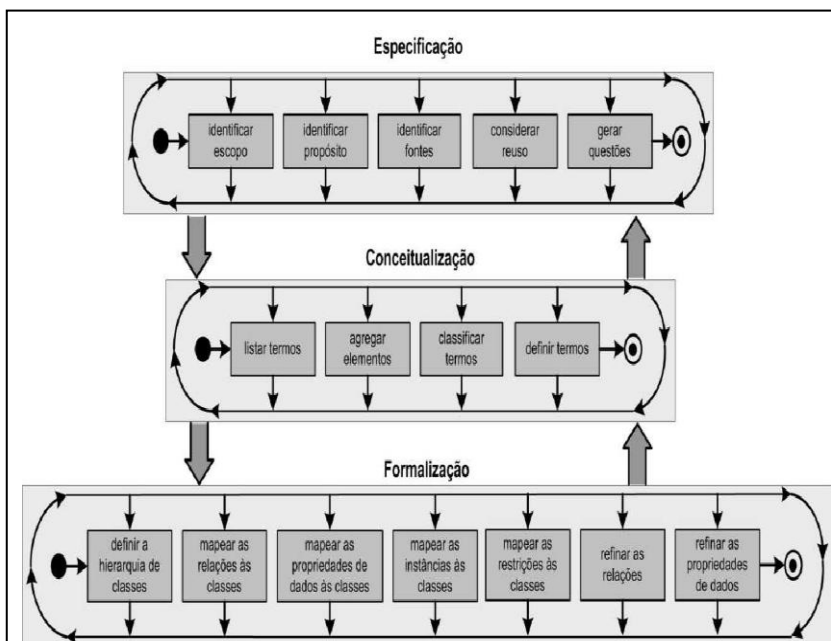
OntoKEM (*ONTologies for Knowledge Engineering and Management*) é uma ferramenta para construção e documentação de ontologias desenvolvido pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Engenharia do Conhecimento (LEC). Esse grupo é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Tem como um dos objetivos fomentar a pesquisa, através do apoio à criação de

ferramentas para resolução de problemas no domínio da Gestão do Conhecimento (TODESCO et al., 2009).

Em vista disso, apresenta alternativas para documentação e desenvolvimento de ontologias, tendo como um de seus feitos a concepção da ferramenta OntoKEM. Esta ferramenta proporciona, conforme descrito no procedimento metodológico, a concepção de uma ontologia através da especificação das perguntas de pesquisa, evoluindo para criação de vocabulários e finalmente proporcionando a exportação da ontologia documentada para ferramentas complementares como Protégé.

Na Figura 3 podemos identificar o processo de desenvolvimento da ferramenta.

Figura 3 - Processo de desenvolvimento OntoKEM.



Fonte: RAUTENBERG et al (2009).

A ferramenta tem seu princípio de concepção baseado em ontologias como *On-to-Knowledge*, *METHONTOLOGY*, bem como no guia 101 (ROTTA, 2013), utilizado como base para esse trabalho.

2.5 BUSCA DAS INFORMAÇÕES PARA A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Esta seção abordará as tecnologias utilizadas na concepção deste trabalho, sendo que uma destas tecnologias, a OntoKEM, já foi abordada na seção anterior.

A ferramenta Protégé possui as funcionalidades que este trabalho necessita para o seu desenvolvimento, sendo possível a continuidade da criação da ontologia com a importação inicial desenvolvida na OntoKEM, bem como a execução das consultas necessárias através do *plugin* SPARQL.

2.5.1 A utilização das tecnologias para representação do conhecimento

Uma ontologia inicial começa a ser definida através de perguntas sobre o contexto no qual se deseja utilizá-la. As perguntas e a definição da ontologia inicial estão detalhadas no item 4.1. Para isso foram utilizadas as ferramentas OntoKEM e Protégé, com o *plugin* SPARQL, que será responsável pela consulta do conhecimento na base criada a partir de uma ontologia definida. Abaixo, serão descritas as ferramentas Protégé, o framework RDF e o *plugin* SPARQL e como elas atuam para a realização da busca de conhecimento em equipes de trabalho.

2.5.1.1 Protégé

A ferramenta Protégé é um poderoso recurso para apoio ao desenvolvimento de aplicações da Web Semântica (GENNARI et al., 2003). O ambiente de desenvolvimento da ferramenta está direcionado ao modelo de ontologias, possibilitando, assim, a criação dos artefatos necessários para sua aplicação, como Classes, Objetos, Indivíduos, Propriedades, entre outros.

Com uma plataforma flexível, que possibilita a exportação do modelo ontológico gerado em formato RDF, XML e outros (PROTÉGÉ, 2014), proporciona o desenvolvimento e integração entre ferramentas, dando condições da elaboração de ontologias dos mais diversos níveis de complexidade.

Possui *plugins* para apoio ao desenvolvimento, proporcionando flexibilidade e robustez para integração com tecnologias atuais como JAVA, PHP, entre outras. Como destaque entre os agentes de

integração, podemos destacar o *plugin* (Figura 4) com SPARQL, que possibilita a elaboração de consultas (Query) que proporcionam a visualização dos resultados de uma ontologia.

Abaixo temos um exemplo do ambiente da ferramenta, com o *plugin* de consulta utilizado neste trabalho.

Figura 4 - Tela da ferramenta Protégé (*plugin* SPARQL).

SPARQL query:

```

PREFIX prop: <http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#>

SELECT ?Assunto ?Interessado ?Informacao ?Documentos ?Caminho
WHERE
{
  ?Documentos prop:legisla_Sobre ?Assunto .
  ?Documentos prop:Caminho_Documento ?Caminho .
  ?Documentos prop:do_Interesse ?Interessado .
  ?Documentos prop:tem_Tipo_Informacao ?Informacao
  FILTER (?Interessado = prop:analista_Sistema_RH)
  FILTER (?Assunto = prop:demissão)
  FILTER (?Informacao = prop:legislaao_Federal)
}

```

Assunto	Interessado	Informacao	Documentos	Caminho
demissão	analista_Sistema_RH	legislaao_Federal	memoria_Reuniao_Sobre_Vacancias	http://intranet/Sistemas_Area_Admin/GRH/Docs_Intermos@
demissão	analista_Sistema_RH	legislaao_Federal	memoria_Reuniao_SobreCalculoFolha	http://intranet/Sistemas_Area_Admin/GRH/Docs_Intermos@
demissão	analista_Sistema_RH	legislaao_Federal	memoria_Reuniao_SobreExoneracao	http://intranet/Sistemas_Area_Admin/GRH/Docs_Intermos@

Fonte: Elaborado pelo autor

2.5.1.2 RDF – Resource Description Framework

O *Framework* RDF possui como grande incentivador e patrocinador o consórcio World Wide Web Consortium (W3C) (BRICKLEY; GUHA, 2014). Tem como objetivo descrever de forma semântica informações no contexto Web, gerando um modelo simples de dados, porém poderoso. Possibilita codificar metadados de forma estruturada, para que seja possível a reutilização e manipulação das informações. Sua característica é expressar relacionamentos entre informações (coisas), possibilitando, assim, a busca dos elementos que

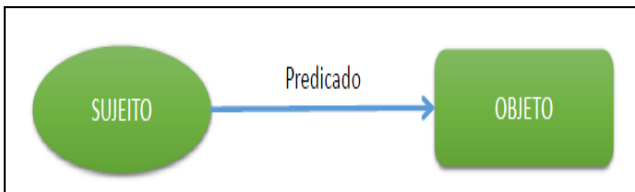
as ligam de forma independente. Possui o formato XML, o que facilita a exportação de seu conteúdo para outras ferramentas que possibilitam sua manipulação (BRICKLEY; GUHA, 2014).

O RDF pode ser entendido como um modelo de dados que permite a interligação de seus componentes em forma de grafo, tendo como base o sujeito, o predicado e o objeto (LIMA; CARVALHO, 2005).

Em função de sua simples criação de metadados, inclusão de elementos e interligação dos mesmos através dos nós (grafo), tem-se a flexibilidade necessária para expansão e manutenção das informações que fazem parte do domínio utilizado.

As informações disponíveis no *Framework* são classificadas entre sujeito, predicado e objeto (Figura 5), formando assim a tripla necessária para a composição dos grafos que serão utilizados nas consultas dessas informações.

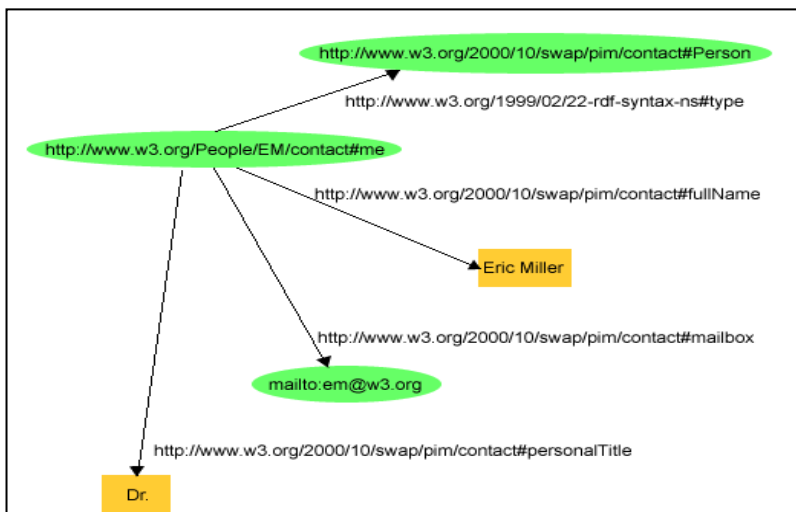
Figura 5 - Exemplo de composição da tripla necessária para a composição dos grafos que serão utilizados nas consultas destas informações



Fonte: SPERONI (2014).

De acordo com a Figura 6, podemos identificar a formação de um grafo contendo seus nós (sujeito e objeto) e os arcos desse nó (predicado).

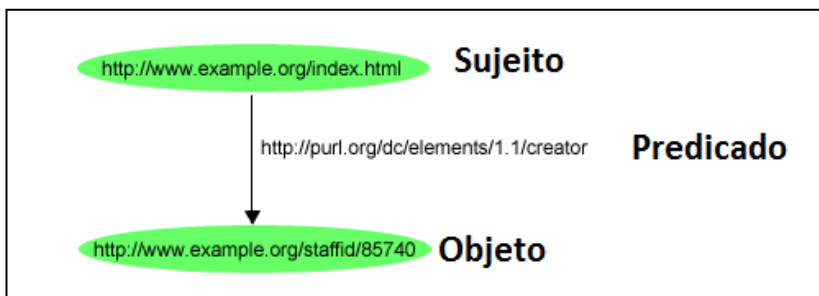
Figura 6 - Exemplo de um Grafo para a identificação uma pessoa



Fonte: MANOLA; MILLER (2004).

Como identificamos anteriormente, temos a formação do grafo e a representação do sujeito, predicado e objeto que podemos evidenciar na Figura 7, onde uma determinada URI² (Sujeito), através de seu predicado (condição), obtém informação de um determinado objeto.

Figura 7 - Exemplo de Sujeito, Predicado e Objeto



Fonte: MANOLA; MILLER (2004).

² URI: *Uniform Resource Identifier. Conjunto de caracteres utilizados para denominar um recurso WEB*

2.5.1.2 SPARQL - *Query Language for RDF*

Como visto no item acima, os dados são estruturados de forma semântica em sujeito, predicado e objeto, através da especificação do *Framework RDF* (MANOLA; MILLER, 2004).

Segundo Silva (2013), SPARQL foi inicialmente projetado para ser uma linguagem de consulta (QUERY) utilizando os preceitos RDF, porém já houve avanços, sendo possível atualmente executar atualizações (UPDATES), o que podemos entender como um aprimoramento de suas funcionalidades.

Já Speroni (2014) comenta que a ferramenta permite que dados estruturados e semiestruturados possam ser recuperados, relações desconhecidas possam ser exploradas e uniões complexas de conjuntos de dados diferentes possam ser realizadas em uma única e simples consulta.

Para que se possa realizar a construção de sentenças, o conhecimento da ontologia utilizada faz-se necessário, o que em muitos casos não é uma tarefa tão simples para um usuário que busca informações semânticas (SILVA; GLUZ, 2012; SILVA, 2013).

Nesse viés, podemos tomar como exemplo a ontologia proposta neste trabalho, em que um conhecimento prévio de Recursos Humanos para a área pública auxiliará na construção das sentenças para extração do conhecimento.

Na Figura 8, abaixo, temos um exemplo de uma busca utilizando SPARQL através da ontologia proposta para área de recursos humanos.

Figura 8 - Exemplo de consulta utilizando SPARQL.

```

1. PREFIX prop: <http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#>
2. SELECT ?Assunto ?Interessado ?Informacao ?Documentos ?Caminho
3. {
4. ?Documentos prop:legisla_Sobre ?Assunto .
5. ?Documentos prop:Caminho_Documento ?Caminho .
6. ?Documentos prop:eh_do_Interesse ?Interessado .
7. ?Documentos prop:tem_Tipo_Informacao ?Informacao
8. FILTER (?Interessado = prop:analista_Sistema_RH)
9. FILTER(?Assunto = prop:demissão)
10. FILTER(?Informacao = prop:legislacao_Federal)
11. }

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o exemplo apresentado, temos, na linha 1 o prefixo, entendido como o caminho (URI) que contém as informações necessárias sobre a ontologia para sua execução. Como cada comando precisará desse caminho, foi definido um apelido (aliás) para este prefixo (prop), sendo utilizado no decorrer da sentença.

Na linha 2 são dispostas as variáveis que iremos utilizar para o resultado da busca. Nelas serão armazenados os resultados das consultas para a posterior visualização.

Na linha 3 temos o início das condições para consulta, representado pelo sinal abre parênteses (). A seguir temos as condições que podem ser apresentadas ou não com a cláusula WHERE e que irão restringir a consulta, sendo utilizado o recurso do filtro (FILTER) para obtenção do resultado específico desejado.

A partir do acionamento do botão EXECUTE, a consulta será processada e as informações apresentadas, conforme exemplo abaixo (Figura 9).

Figura 9 - Resultado de consulta utilizando SPARQL.

Assunto	Interessado	Informacao	Documentos	Caminho
demissão	analista_Sistema_RH	legislacao_Federal	memoria_Reuniao_SobreCálculoFolha	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
demissão	analista_Sistema_RH	legislacao_Federal	memoria_Reuniao_Sobre_Vacancias	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
demissão	analista_Sistema_RH	legislacao_Federal	memoria_Reuniao_SobreExoneração	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@

Fonte: Elaborado pelo autor

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este capítulo caracteriza os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da ontologia de domínio a ser aplicada na organização de conteúdos para apoio às equipes de desenvolvimento de software.

Utilizou-se como base os preceitos inerentes à Engenharia de ontologias e, por isso, a presente pesquisa classifica-se como de natureza aplicada, uma vez que tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos³ e que colaborará na comunicação entre os diversos envolvidos no desenvolvimento de software para área de recursos humanos.

Metodologicamente, quanto à forma de abordagem do problema, esta pesquisa é tecnológica, e quanto aos objetivos, do tipo exploratória, utilizando como procedimento a pesquisa bibliográfica, assim como o levantamento de amostra. A pesquisa aplicada (tecnológica) tem como objetivo alcançar a inovação em um produto ou processo, frente a uma demanda ou necessidade preestabelecida⁴. A pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois, para o desenvolvimento do modelo proposto, necessitou-se de grande quantidade de informações, assim como discernimento sobre o assunto, mediante uma extensa pesquisa bibliográfica. A avaliação da ontologia criada por membros de equipe de desenvolvimento da área de Recursos Humanos é exemplo de levantamento que tem como característica principal a interrogação direta de pessoas (amostra) sobre um determinado assunto, por meio de um questionário⁵.

A seção a seguir discorre sobre a metodologia utilizada para o desenvolvimento da ontologia proposta. Além disso, também trata do instrumento de verificação do modelo proposto junto aos especialistas de domínio e das limitações metodológicas percebidas.

3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

O desenvolvimento da ontologia de domínio proposta é resultado da combinação das metodologias On-to-Knowledge (SURE; STUDER, 2003), METHONTOLOGY (GÓMEZ-PÉREZ; CORCHO e

³ Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>

⁴ Disponível em: http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica....pdf

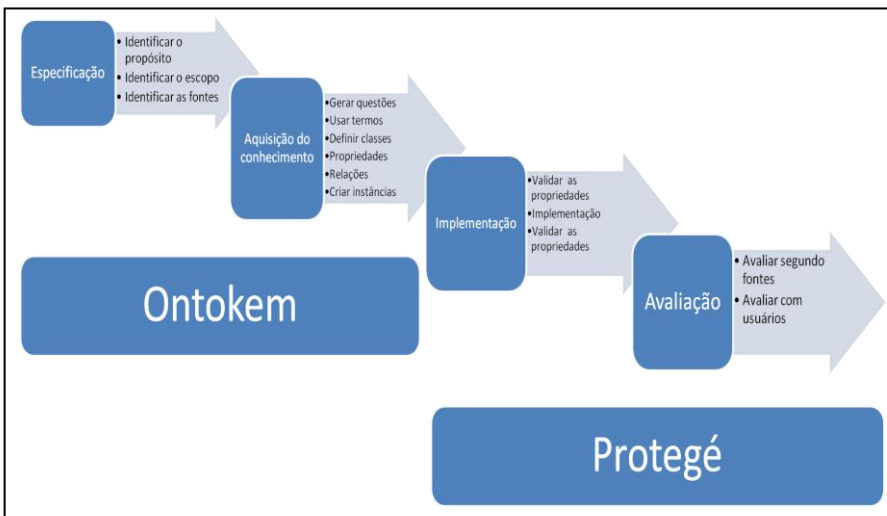
⁵ Conceito disponível em:

http://www.oficinadapesquisa.com.br/APOSTILAS/METODOL/_OF.TIPOS_PESQUISA.PDF

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, 2004) e do guia *Ontology Development* 101 (NOY; McGUINNESS, 2015) como em Rautenberg et al (2008).

A Figura 10, adaptada de Rautenberg (2009), resume e identifica as diversas etapas do processo metodológico utilizado, assim como as ferramentas adotadas para construção da ontologia de conhecimento proposta.

Figura 10 - Etapas do processo metodológico e ferramentas utilizadas na construção da ontologia proposta



Fonte: Adaptada RAUTENBERG (2009).

Na primeira parte do desenvolvimento metodológico foi utilizada a ferramenta OntoKEM, proporcionando a especificação inicial da ontologia. Essa ferramenta é fundamental para esta etapa, pois utiliza a funcionalidade da criação de termos a partir de perguntas específicas do domínio. A partir dessas perguntas, classes, relações e instâncias são sugeridas para o seguimento do desenvolvimento ontológico.

Após esta etapa inicial, o aprimoramento da ontologia foi desenvolvido na ferramenta Protegé, pois esta possui um ambiente propício para a criação de instâncias e aplicação das consultas a partir de *plugin* específico (SPARQL).

A avaliação do uso da ontologia proposta foi realizada por levantamento a partir de questionário com questões objetivas e fechadas (Figura 11) a membros de equipe de desenvolvimento de sistema de

Recursos Humanos da área pública (amostra), após visualização da proposta deste trabalho gravada em vídeo.

As perguntas de pesquisa foram submetidas à análise de profissionais da área, os quais as atestaram como relevantes diante do cenário proposto.

A ferramenta disponível para a realização das consultas, o Protégé, não é uma aplicação de software colaborativa na qual os usuários acessam para verificar os resultados, nem os comandos SPARQL são triviais para a realização da pesquisa. Por isso, um vídeo foi desenvolvido contendo explicações dos cenários que envolvem a ontologia, bem como a realização das consultas disponíveis no item 4.2.1 deste trabalho.

Esse vídeo foi disponibilizado na Web, tendo seu *link* para acesso enviado aos participantes, juntamente com o *link* do questionário.

O questionário foi formulado no Google Forms⁶, pois trata-se de uma ferramenta gratuita, *on-line*, com boa interface e fácil coleta dos resultados.

Para que o formulário representasse com exatidão a necessidade da pesquisa, alguns pontos foram evidenciados, baseando-se no que propõe GIL (2008):

- As pesquisas do questionário devem ser elaboradas de forma clara e concisa.
- A pergunta não pode ser tendenciosa a uma determinada resposta.
- A pergunta deve se concentrar em uma ideia central.
- As perguntas devem evitar a possibilidade de ambiguidade na interpretação.
- A pesquisa deve ser realizada de acordo com o nível dos envolvidos.

A verificação da ontologia foi realizada mediante questionamentos a membros e ex-membros de equipe de desenvolvimento de sistema de Recursos Humanos da área pública (amostra). As questões foram enviadas (com o *link* do Google Forms) por email aos participantes (Figura 11).

⁶ Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

4 DESENVOLVIMENTO DA ONTOLOGIA DE DOMÍNIO

Neste capítulo serão abordadas as etapas do processo de desenvolvimento da ontologia de domínio para área de recursos humanos.

4.1 AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO SOBRE O TEMA E CONCEITUAÇÃO

A primeira coleção de termos e conceitos relacionados a Recursos Humanos da área pública foi gerada graças à *expertise* de 20 anos do autor na área em questão. Associados a isto, artigos de revisão, conteúdo de livros, informativos *on-line* e *websites*, além das diversas leis que regem o funcionalismo público foram alvo de pesquisa dos termos abordados na ontologia de domínio proposta.

4.2 REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE RECURSOS HUMANOS NA FORMA DE ONTOLOGIA DE DOMÍNIO

Como metodologia para construção da ontologia, o trabalho foi baseado nos diferentes passos do guia 101, também utilizado pelo OntoKEM, base para este trabalho. Os referidos passos são:

- determinar o domínio e o escopo da ontologia;
- considerar o reuso de ontologias existentes;
- enumerar termos importantes na ontologia;
- definir classes e hierarquia de classes;
- definir as propriedades das classes;
- definir as facetas das propriedades (*slots*);
- criar instâncias.

A definição do domínio e do escopo da ontologia foi realizada a partir do delineamento de questões relevantes (ou de competência, segundo Rautenberg et al (2010), inseridas na ferramenta OntoKEM para identificação antecipada de conceitos, propriedades, relações e instâncias). As perguntas e suas respectivas respostas, assim como os termos e relações sugeridas estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questões de competência inseridas na ferramenta OntoKEM e termos e relações sugeridas que serviram de base para o desenvolvimento da ontologia de domínio para Recursos Humanos área pública

PERGUNTA	RESPOSTA	TERMOS SUGERIDOS	RELAÇÕES SUGERIDAS
A base de conhecimento apoiada por tratamento semântico poderá auxiliar também na geração de documentação para os projetos já existentes?	O intuito não seria esse, pois a principal vantagem está na disseminação de conhecimento para a equipe interna.	Geracao_documentacao; Projeto_ja_existente	Gera_documentacao
Em que locais se pode realizar a busca dos documentos para criação da base de conhecimento?	Podem-se localizar os documentos no repositório de projetos Enterprise Architect, na ferramenta de intranet Colabore, nas memórias de reuniões, documentação de projeto, documentos do cliente, e-mails importantes, apostilas de treinamento, legislação do negócio.	Apostilas_de_treinamento; Colabore; Documentacao_projeto; Documentos_do_cliente; e_emails_importantes; Legislacao_do_negocio; Locais_dos_documentos	Possui_Repositorio
Novos colaboradores poderiam usufruir de uma base de conhecimento ontológica?	A ideia é exatamente utilizar o conhecimento semanticamente especificado para repassar o conhecimento tanto para novos	Base_conhecimento_ontologica; Conhecimento; Novos_colaboradores; Repasse_Conhecimento	Pode_Usufruir

PERGUNTA	RESPOSTA	TERMOS SUGERIDOS	RELAÇÕES SUGERIDAS
	colaboradores, quanto para outros que necessitam desse conhecimento.		
O conhecimento adquirido em base ontológica pode ser expresso em um passo posterior de que forma?	Através do nivelamento de conhecimento que será proporcionado para a equipe.	Expressao_do_conhecimento	Pode_Expressar
Quais documentos são importantes para a aquisição de conhecimento?	Documentos de projeto, memórias de reuniões, Enterprise Architect, lista de requisitos, chamados técnicos e todos os que porventura contiverem informações relevantes sobre o tema.	Aquisicao_conhecimento; Chamados_tecnicos; Documentos; Documentos_de_projeto; Documentos_importantes; Enterprise_architect; Lista_requisitos; Memoria_reuniao	Eh_Importante
Quais os benefícios em possuir uma base de conhecimento ontológico?	Pode aumentar a produtividade; melhorar a comunicação; fazer melhor uso dos recursos; auxiliar tomadas de decisões de alta qualidade; resultar em melhores produtos e serviços; obter processos melhorados.	Aumento_da_produtividade; Base_de_conhecimento; Conhecimento; Melhores_processos; Melhores_produtos_e_servicos; Melhoria_Comunicacao; Melhor_uso_dos_recursos; Processos; Produtos; Servicos;	

PERGUNTA	RESPOSTA	TERMOS SUGERIDOS	RELAÇÕES SUGERIDAS
		Tomadas_de_decisao; Tomadas_de_decisao_alta_qualidade	
Quais os interessados em adquirir conhecimento através de uma base de conhecimento ontológica ?	Analista de sistemas, analista de negócios, desenvolvedor, testador, revisor técnico.	Analista_de_negocio; Analista_de_sistemas; Desenvolvedor; Revisor_tecnico; Testador	Eh_Interessado
Qual segmento de negócio utilizaria base de conhecimento ontológica?	Recursos Humanos para área pública	Recursos_humanos_area_publica	Eh_um_segmento_int eressado
Qualquer área de negócio poderia utilizar uma base de conhecimento já pré-definida para uma área de negócio distinta?	Poderia utilizar a mesma estrutura ontológica, porém os termos seriam diferentes.	Area_Negocio; Base_Conhecimento_Pre_Definida	Pode_Utilizar
Quanto tempo leva para se construir uma base de conhecimento ontológica por área de negócio?	O tempo é um fator importante, pois se for maior que o utilizado para treinamentos específicos por temas de negócio, podem tornar o projeto inviável.	Area_negocio; Base_conhecimento_ontologica; Projeto; Temas_de_negocio; Tempo; Treinamentos_especificos_por_temas_de_negocio	Possui_Viabilidade_P razo
Quais os benefícios em se	Aumento da qualidade da	Aumento_da_qualidade_informacao;	Tem_Beneficio

PERGUNTA	RESPOSTA	TERMOS SUGERIDOS	RELAÇÕES SUGERIDAS
utilizar uma base de conhecimento ontológica?	informação; Disseminação do conhecimento; Explicitação do conhecimento; Melhora na comunicação da equipe; Reutilização do conhecimento.	Disseminacao_do_conhecimento; Explicitacao_do_conhecimento; Melhora_comunicacao_equipe; Reutilizacao_do_conhecimento	
Tratamentos semânticos em determinados temas de negócio auxiliariam na disseminação de conhecimento para novos colaboradores?	Trariam vantagem principalmente na velocidade do aprendizado, proporcionando um nivelamento do conhecimento.	Novelamento_de_Conhecimento; Tema_de_negocio; Tratamentos_semanticos; Velocidade_Aprendizado	Pode_Auxiliar

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 12 apresenta a tela do OntoKEM onde foram inseridas as questões acima.

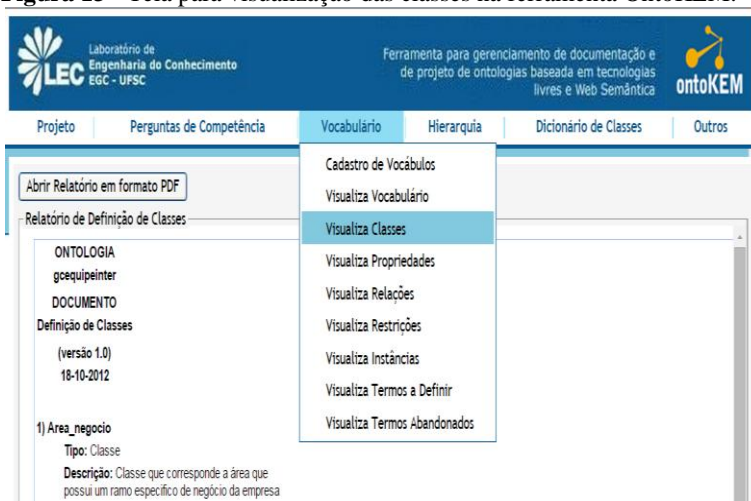
Figura 12 - Tela da ferramenta OntoKEM para criação das perguntas de competência



Fonte: Elaborada pelo autor.

Como segundo passo da extração para a criação da ontologia na ferramenta OntoKEM, a geração inicial das classes, relações e instâncias foram realizadas pela ferramenta, sendo aquelas apresentadas na Figura e Tabelas a seguir:

Figura 13 - Tela para visualização das classes na ferramenta OntoKEM.



Fonte: Elaborada pelo autor

Quadro 2 - Representação das Classes de domínio da ontologia – OntoKEM.

Classes: ONTOLOGIA RH_AREA_PUBLICA	
DOCUMENTO: Definição de Classes (versão 1.0 / 18-10-2012)	
	Descrição
Area_negocio	Classe que corresponde à área que possui um ramo específico de negócio da empresa
Ascensao	Classe que define um tipo de provimento
Documentos	Artefato em que algumas informações importantes para o objeto da busca podem ser encontradas
Enquadramento	Classe que define um tipo de provimento
Locais_dos_documentos	Local onde os documentos que serão recuperados para a criação de uma base de conhecimento são armazenados
Nomeacao	Classe que demonstra um tipo de provimento
Pessoa	Alguém irá interagir com a busca do conhecimento, possuindo algum papel como Analista, Desenvolvedor.
Processos	Procedimentos ou metodologias utilizadas para definir um padrão a ser utilizado pela instituição
Produtos	Resultado do trabalho realizado
Projeto	Algo temporário que é desenvolvido, tendo um escopo definido e tempo específico para término
Provimientos	Classe que vai abarcar os provimentos que serão utilizados dentro da área de negócio de Recursos Humanos
Reconducao	Classe que define um tipo de provimento
Recursos_Humanos	Classe que define o Projeto que faz parte de uma área de negócio
Recursos_humanos_area_publica	Área de negócio que trata das informações sobre pessoas de uma determinada instituição pública
Reintegracao	Classe que define um tipo de provimento
Remocao	Classe que define um tipo de

Classes: ONTOLOGIA RH_AREA_PUBLICA	
DOCUMENTO: Definição de Classes (versão 1.0 / 18-10-2012)	
	Descrição
	provimento
Reversao	Classe que define um tipo de provimento
Tema_Negocio	Classe que possui os temas de negócio a serem pesquisados na Ontologia
Thing	
Titularidade	Classe que define um tipo de provimento

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3 - Relações encontradas na ontologia inicial OntoKEM

Relações: ONTOLOGIA RH_AREA_PUBLICA	
DOCUMENTO: Relações entre Classes (versão 1.0 / 18-10-2012)	
	Descrição
Eh_Importante	Relação que define a importância dos participantes
Eh_Interessado	Relação que define se o participante é um interessado sobre o assunto em questão
Eh_um_segmento_interessado	Relação que demonstra o interesse de um segmento
Pode_Auxiliar	Relação utilizada para representar se o participante pode auxiliar em determinado assunto
Pode_Expressar	Relação que demonstra se o participante pode expressar algo sobre o assunto
Pode_Usufruir	Relação que determina se o participante usufrui de algo
Pode_Utilizar	Relação que demonstra a utilização de algo pelo participante
Tem_Beneficio	Relação que determina se o participante tem beneficio

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 4 - Instâncias encontradas a partir da definição da ontologia no OntoKEM.

Instâncias de Classes: ONTOLOGIA RH_AREA_PUBLICA	
DOCUMENTO: Instâncias de Classes (versão 1.0 / 18-10-2012)	
	Descrição
Analista_de_negocio	Profissional da equipe
Analista_de_sistemas	Profissional da equipe
Apostilas_de_treinamento	Documento de negócio
Aquisicao_conhecimento	Necessidade de negócio
Capacitacao	Necessidade de negócio
Chamados_tecnicos	Documento de negócio
Colabore	Repositório de conhecimento
Desenvolvedor	Profissional da equipe
Disseminacao_do_conhecimento	Necessidade de negócio
Documentacao_projeto	Necessidade de negócio
Documentos_de_projeto	Documento de negócio
Documentos_do_cliente	Documento de negócio
Documentos_importantes	Documento de negócio
Enterprise_architect	Repositório de conhecimento
Explicitacao_do_conhecimento	Necessidade de negócio
Expressao_do_conhecimento	Necessidade de negócio
e_mails_importantes	Documento de negócio
Legislação_do_negocio	Documento de negócio
Lista_requisitos	Documento de negócio
Melhores_processos	Necessidade de negócio
Melhores_produtos_e_servicos	Necessidade de negócio
Melhoria_Comunicacao	Necessidade de negócio
Melhor_uso_dos_recursos	Necessidade de negócio
Memoria_reuniao	Documento de negócio
Nivelamento_conhecimento	Necessidade de negócio
Novos_colaboradores	Membros da organização
Projeto_ja_existente	Artefato de negócio
Repasse_Conhecimento	Necessidade de negócio
Reutilizacao_do_conhecimento	Necessidade de negócio
Revisor_tecnico	Profissional da equipe
Servicos	Área de negócio
Sistema_recursos_humanos	Sistema desenvolvido pela área
Temas_de_negocio	Temas relacionados ao negócio
Testador	Profissional da equipe
Treinamentos_especificos_por_te	Documento de negócio

Instâncias de Classes: ONTOLOGIA RH_AREA_PUBLICA	
DOCUMENTO: Instâncias de Classes (versão 1.0 / 18-10-2012)	
	Descrição
mas_de_negocio	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após estas etapas na ferramenta OntoKEM, a ontologia inicial foi exportada para a ferramenta de edição de ontologias Protégé, onde foram finalizadas a criação das classes, as instâncias e os axiomas necessários para o desenvolvimento da ontologia. A exportação da ontologia inicialmente desenvolvida no OntoKEM está disponível no Apêndice A deste trabalho.

4.3 CRIAÇÃO DA ONTOLOGIA NA FERRAMENTA PROTÉGÉ A PARTIR DO ONTOKEM

De acordo com a literatura especializada, existem algumas situações em que a criação de ontologia é importante e, no trabalho proposto, temos a reutilização do conhecimento de um determinado domínio como ponto-chave. Uma ontologia pode ser criada:

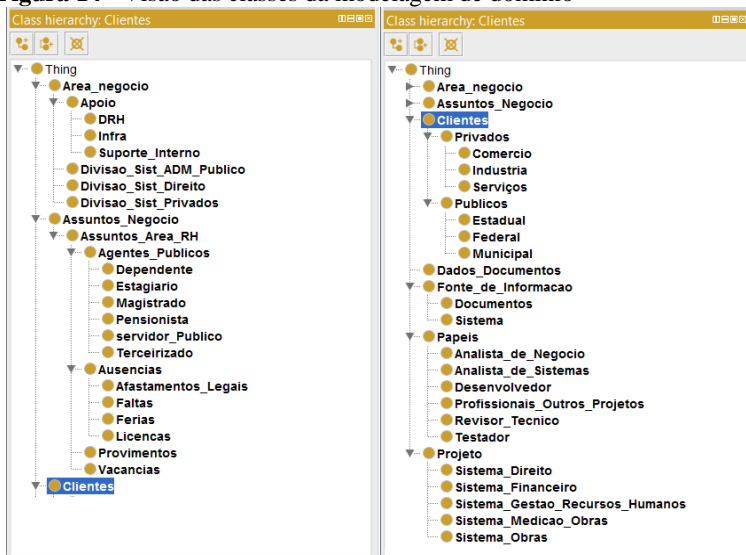
(...) para compartilhar a estrutura de informação comum entre pessoas ou softwares, para reutilizar o conhecimento do domínio, para tornar explícitos fatos consensuais, para separar um domínio do conhecimento do conhecimento operacional, para analisar um domínio (NOY; GUINNESS, 2001, p. 1).

Com isso, a proposta deste trabalho é a criação de um modelo ontológico de domínio que represente as informações importantes para uma equipe de desenvolvimento de software, mais especificamente de software de Gestão de RH para área pública.

A partir da criação do modelo de domínio para a área destacada, pode-se estendê-lo para as demais áreas que necessitam mapear as informações, visando à criação de uma ontologia que auxilie na busca de conhecimento legado existente em determinada equipe.

Para que se possa expressar a modelagem proposta, vamos inicialmente analisar as classes identificadas para a criação do modelo, demonstradas através da Figura 14.

Figura 14 - Visão das classes da modelagem de domínio



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Após a criação da ontologia, as classes que fazem parte deste domínio foram identificadas, sendo explanados abaixo os grupos das superclasses:

Quadro 5 - Identificação das Classes de domínio da ontologia.

Grupos	Descrição
Área de negócio	Esta classe contém as divisões departamentais da empresa, em que uma delas é a área tratada no desenvolvimento da ontologia, i.e., área de desenvolvimento de sistemas de RH para área pública.
Assuntos de negócio	Nesta classe, todos os assuntos de negócios da empresa são tratados, porém, para nosso exemplo de domínio, somente os assuntos pertinentes à área de desenvolvimento de sistemas de RH para área pública são detalhados.

Grupos	Descrição
Dados_Documentos	Esta classe representa todos os documentos que possuem as informações que compõem a maioria das demais classes, por exemplo, podemos ter Apostila de treinamento, que legisla sobre Provimentos como nomeação, ascensão, recondução, entre outros. Além disso, essa apostila pode ser de abrangência Federal, Estadual ou Municipal. Resumindo, os indivíduos desta classe possuem uma agregação de informações importantes para o cenário de negócio proposto.
Fonte de informação	É onde temos os repositórios e locais onde as informações estão dispostas para que a ferramenta de busca Ontológica (a ser desenvolvida em trabalho futuro, definido no item 5.1) possa colher as informações resultantes de uma pesquisa.
Papéis	A classe Papéis representa o conjunto de profissionais envolvidos no cenário Ontológico desenvolvido.
Projetos	Cada área possui seus projetos, e a área de sistemas administrativos é responsável pelo projeto que desenvolve sistemas de RH para área pública.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como se pode identificar, as classes demonstram que a ontologia pode ser estendida para as demais áreas de negócio da instituição, sendo que a área que será trabalhada é inicialmente a de sistemas administrativos para área pública.

Dentro de uma equipe atuante em uma unidade organizacional, os assuntos de negócio são os que determinam o segmento de atuação. Para nossa ontologia de domínio, o assunto de negócio será restrito à área de desenvolvimento de sistemas de RH para área pública.

A área de RH possui diversas informações necessárias para o desenvolvimento de seus sistemas, sendo que essas informações

muitas vezes estão em diversos locais, não permitindo que um novo analista, programador, testador ou qualquer outro envolvido consiga as informações em um único local.

Em função de existirem muitas informações disponíveis para essa área de negócio, foram selecionadas as mais importantes, sendo elas: agentes públicos, ausências, provimentos e vacâncias.

A Figura 15 a seguir dará uma visão mais detalhada desses temas específicos de negócio.

As informações destacadas como essenciais para a área de RH para órgãos públicos desdobram-se em ramificações que tratam especificamente sobre cada assunto. Assim, no que diz respeito a Provimentos, temos

- Nomeação, que trata do ingresso do servidor público através de concurso público (servidores efetivos) ou livre nomeação, para o caso de cargos comissionados.

- Ascensão, que eleva o nível salarial de um servidor, sendo por antiguidade ou merecimento.

- Reversão, que enquadra novamente o servidor no quadro funcional, quando o mesmo já estava aposentado.

- Reintegração, que efetiva novamente um servidor que estava demitido.

- Enquadramento, que modifica o cargo e nível salarial do servidor quando há alteração no plano de cargos.

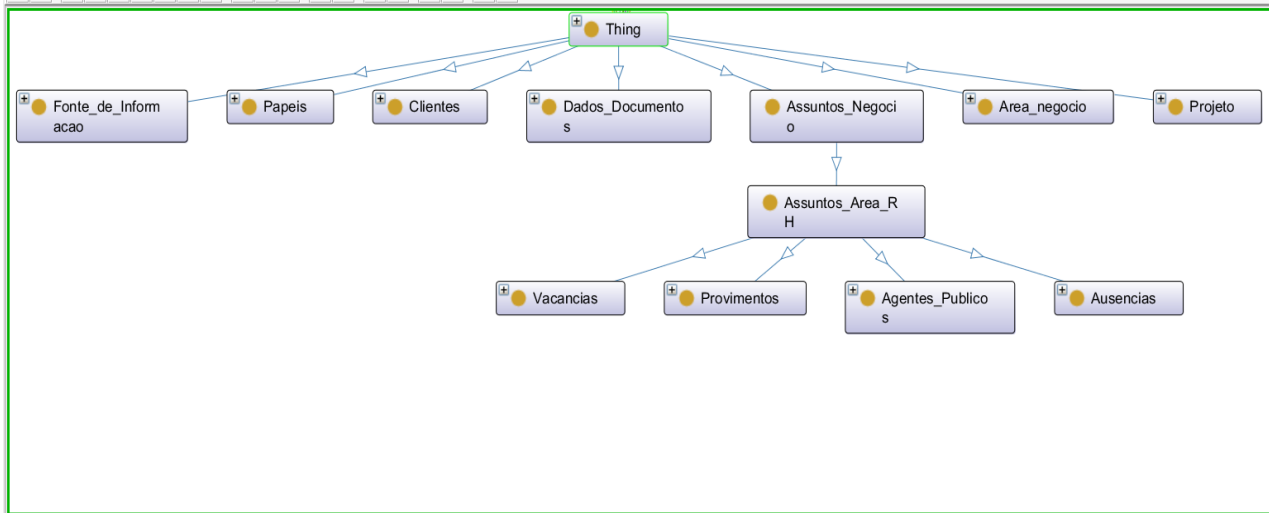
- Recondução, que integra o servidor efetivo novamente ao cargo, quando o mesmo pede afastamento para ocupar outro cargo público.

- Remoção, que modifica a lotação de trabalho do servidor.

- Titularidade, que institui uma comarca ou vara para um magistrado.

- Vitaliciedade, que torna estável um magistrado.

Figura 15 - Visão das classes da modelagem de domínio (área RH)



Fonte: Elaboração do autor (2014).

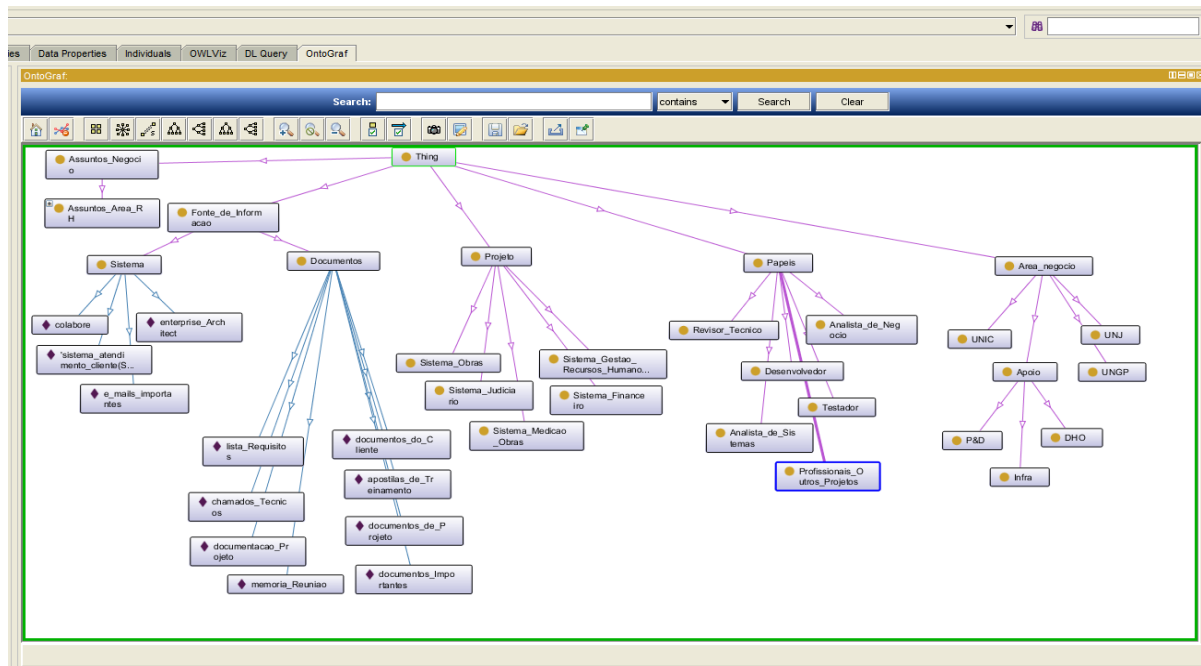
Outro assunto tratado especificamente pela área de RH é a vacância. Esta dá-se quando um servidor deixa seu cargo vago em função de: aposentadoria, exoneração (tanto por motivação própria, quanto de ofício - quando o servidor ainda não é estável), demissão (quando o servidor comete uma falta grave ou danos a para a instituição pública) e falecimento.

Ainda há que se considerarem as ausências, que tratam de afastamentos, licenças, férias e faltas que ocorreram para o servidor público.

O universo (agentes públicos) que abrange o negócio RH para área pública também é tratado no modelo, sendo: servidores públicos, os que possuem nomeação ou indicação (cargo comissionado); magistrados, que são os juízes e desembargadores de área judiciária; terceirizados, que são as pessoas contratadas através de uma empresa terceirizada para mão de obra não existente no quadro funcional da instituição pública; estagiários, que são contratados vinculados a uma instituição de ensino; dependentes, que são arrimos de família dos agentes públicos, e pensionistas, que são os dependentes do agente público, que recebem seus salários, quando da morte deste (Figura 16).

Informações da área de RH para órgãos públicos podem ser obtidas também através de leis específicas de cada instituição, porém a gama de informações disponíveis durante o ciclo de vida de desenvolvimento e até mesmo manutenção é o que envolve o grande desafio deste trabalho. Assim, o mapeamento das informações da área de RH descritas acima (Figura 16) dá-se em diversos locais em que a equipe desenvolve suas atividades. Podemos iniciar pelo item sistema, que consiste em aplicativos que contém as informações de RH, como sistema repositório das informações gerais do projeto (Internet), ferramenta de especificação do sistema (EA), e-mails trocados com clientes e sistema de atendimento ao cliente (SAC).

Figura 16 - Visão das classes da modelagem de domínio (genérico)



Fonte: Elaboração do autor (2013).

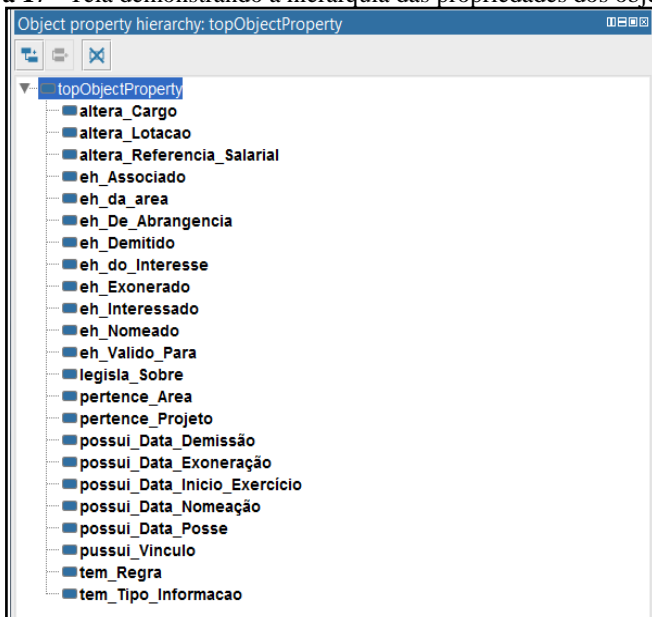
Outro local importante para captura das informações são os documentos gerados nos diversos ciclos de vida do desenvolvimento, como chamados técnicos, memórias de reunião, apostilas de treinamento, entre outros. Para o completo mapeamento da equipe relacionada à área de negócios, também temos os papéis envolvidos na equipe, que são os analistas de sistemas, testadores, programadores, entre outros.

Portanto, aqui podemos expressar o domínio integrante da área de negócios de Recursos Humanos para área pública e todas as classes que a ela são pertinentes.

Com o mapeamento realizado, as informações poderão ser classificadas e modeladas para a posterior busca, sempre com o objetivo do resultado semântico satisfatório de acordo com a informação desejada.

Além das classes apontadas acima, as propriedade de objetos e dados (Figuras 17 e 18) também são pontos importantes que iremos ilustrar, pois é através deles que uma consulta através do componente SPARQL pode ser realizada, contendo o argumento que realiza a junção das informações para a composição do resultado.

Figura 17 - Tela demonstrando a hierarquia das propriedades dos objetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Figura 18 - Tela demonstrando a hierarquia das propriedades de dados



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Agora que temos as classes e as propriedades, iremos ilustrar os indivíduos criados para a geração da consulta (Figura 19).

No exemplo acima, temos os indivíduos da classe `Dados_Documentos`, com suas propriedades destacadas.

Através das propriedades dessa classe é possível, por exemplo, identificar que o indivíduo 'memória_Reunião_Sobre_Licenças' legisla sobre agente terceirizados, sobre agente estagiário, que pertence à área 'projeto sistema de recursos humanos', como também é de interesse do analista de sistema RH.

A seguir serão demonstradas as consultas realizadas à ontologia e, a partir de alguns exemplos, poderemos identificar a eficácia do resultado na obtenção de informações importantes para a equipe da área de negócio de desenvolvimento de sistemas de recursos humanos.

Figura 19 - Exemplo do indivíduo memória de reunião sobre licenças da Classe Dados_Documentos

The screenshot displays a software interface with three main panels:

- Members list (inferred):** A list of instances for the class 'memoria_Reuniao_SobreLicenças'. The instance 'memoria_Reuniao_SobreLicenças' is selected and highlighted in blue. Other instances include 'apostila_Curso_Departamento_Pessoal_IOB_2013', 'apostila_Curso_Especializado_Ferias_2011', and 'Lei_6745_10082015_Funcionalismo_Publico_de_SC'.
- Annotations: memoria_Reuniao_SobreLicenças:** A panel for annotations, currently empty.
- Description: memoria_Reuniao_Sot:** A panel showing the class 'Dados_Documentos' with a yellow dot icon.
- Property assertions: memoria_Reuniao_SobreLicenças:** A list of property assertions for the selected instance. Each assertion consists of a blue square icon, a property name, and a value. The assertions include:
 - legisla_Sobre agente_Terceirizado
 - legisla_Sobre agente_Estagiario
 - eh_do_Interesse analista_Especialista_Licer
 - pertence_Area projeto_Sistema_Recursos
 - pertence_Projeto projeto_Sistema_Recursos
 - legisla_Sobre agente_Dependente
 - eh_do_Interesse analista_Sistema_RH
 - legisla_Sobre licenca_Nojo
 - eh_De_Abrangencia qualquer_Orgao_Publico_M
 - legisla_Sobre licenca_Alistamento_Militar
 - legisla_Sobre agente_Maritada

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

4.4 VERIFICAÇÃO DA ONTOLOGIA DESENVOLVIDA

Para que fosse possível atestar a aplicabilidade da ontologia proposta, os artefatos de classes, propriedades e indivíduos criados na ferramenta Protégé foram verificados através de comandos SPARQL (*plugin* da ferramenta).

4.4.1 Consultas dos dados a partir da ferramenta Protégé com *plugin* SPARQL

Com as classes, indivíduos e suas relações definidas, foi possível realizar as consultas, simulando a necessidade de busca de conhecimento da área de desenvolvimento de software de Recursos Humanos. As buscas desenvolvidas como exemplo foram escolhidas em função das classes encontradas na ontologia e principalmente nos indivíduos gerados, que possuem informações utilizadas frequentemente pela área de Recursos Humanos.

O resultado da primeira consulta apresentada na Figura 16 demonstra a necessidade de obtenção de conhecimento sobre demissão pelo analista de sistema de Recursos Humanos. Este profissional necessita de informação específica para legislação federal. A partir dessas informações sobre a necessidade do analista, a pesquisa é realizada.

Como já comentado no item 3.5.1.4, tópico que trata da fundamentação para o uso do SPARQL, a consulta é iniciada com a fixação de um prefixo, através do *ALIAS* ‘prop’. A partir desse alias, os artefatos podem ser pesquisados sem a necessidade da inserção do caminho completo (*URI - Uniform Resource Identifier*).

Após a inserção do prefixo, as variáveis são definidas, sendo estas as responsáveis por conterem o resultado da consulta. No exemplo a seguir serão utilizadas as variáveis: Assunto, Interessado, Informação, Documentos e Caminho.

A necessidade é conhecer quais documentos (objeto) possuem as características disponíveis para satisfazer a pesquisa (predicado). Assim, as condições ‘legisla_sobre’, ‘interessado’, ‘caminho’, ‘assunto’ e ‘informação’ são utilizadas para buscar as informações que possuem essas referências, em forma de grafo. Isto quer dizer que, tendo alguma informação no nó que atenda à condição, esta será capturada para a consulta.

Na Figura 20 é apresentado o exemplo da consulta disposta para satisfazer a necessidade da informação descrita acima.

Figura 20 - Exemplo de consulta para busca de conhecimento relacionado ao assunto demissão

```
SPARQL query:
PREFIX prop: <http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#>

SELECT ?Assunto ?Interessado ?Informacao ?Documentos ?Caminho
{
  ?Documentos prop:legisla_Sobre ?Assunto .
  ?Documentos prop:Caminho_Documento ?Caminho .
  ?Documentos prop:eh_do_Interesse ?Interessado .
  ?Documentos prop:tem_Tipo_Informacao ?Informacao
  FILTER (?Interessado = prop:analista_Sistema_RH)
  FILTER(?Assunto = prop:demissão)
  FILTER(?Informacao = prop:legislacao_Federal)
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Após a consulta construída, a partir da sua execução o resultado é apresentado com todos os documentos dos repositórios que servem a um analista de sistema, possuem o assunto demissão e são de legislação federal, conforme demonstrado na Figura 21:

Figura 21 - Resultado da consulta sobre o assunto demissão

Assunto	Interessado	Informacao	Documentos	Caminho
demissão	analista_Sistema_RH	legislacao_Federal	memoria_Reuniao_SobreCálculoFolha	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
demissão	analista_Sistema_RH	legislacao_Federal	memoria_Reuniao_Sobre_Vacancias	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
demissão	analista_Sistema_RH	legislacao_Federal	memoria_Reuniao_SobreExoneración	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@

Fonte: Elaborado pelo autor.

A próxima consulta traz a necessidade de obtenção de conhecimento sobre o assunto de negócio 'nomeação'. Esta consulta é apresentada na Figura 22, tendo como filtro a propriedade 'nomeação'.

Figura 22 - Exemplo de consulta sobre o assunto Nomeação

```
SPARQL query:
PREFIX prop: <http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#>

SELECT ?documento ?assunto ?caminho
{
?documento prop:legisla_Sobre ?assunto .
?documento prop:Caminho_Documento ?caminho .
FILTER (?assunto = prop:nomeação )
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Após a execução da consulta, os objetos são apresentados contendo vários documentos, como memória de reunião, apostila de treinamento e leis que atendem a esse assunto de negócio, conforme se pode observar na Figura 23:

Figura 23 - Resultado da consulta sobre o assunto Nomeação.

assunto	documento	caminho
nomeação	memoria_Reuniao_SobreCalculoFolha	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
nomeação	apostila_Legislação_Servidor_Público_Nomeação	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
nomeação	apostila_Curso_Departamento_Pessoal_IQB_2013	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
nomeação	Lei_Complementar_63_2003_Funcionalismo_Pub_Florianopolis	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
nomeação	Lei_6745_10082015_Funcionalismo_Público_de_SC	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
nomeação	lei_9_112_Funcionalismo_Publico_Federal	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@
nomeação	LEI_Compl_96_DE_15_DE_DEZEMBRO_DE_2010_-_Estatuto_FuncPublico_Paihoça	"http://intranet/Sistemas_Area_Adm/GRH/Docs_Internos"@

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Além de documentos armazenados em repositórios que representam conhecimento, a Ontologia também proporciona a busca de regras de negócio para expressar o conhecimento sobre Recursos Humanos, importantes no momento do desenvolvimento de software. A consulta a seguir possibilita ao usuário obter regras de negócio que possuam beneficiado. A representação dessa consulta é apresentada na Figura 24.

Figura 24 - Exemplo de consulta com regra de negócio.

```
SPARQL query:
PREFIX prop: <http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#>

SELECT ?Beneficiado ?Regra ?Conteudo
{
  ?Regra prop:tem_Regra ?Regra .
  ?Regra prop:regra ?Conteudo.
  ?Regra prop:eh_Valido_Para ?Beneficiado
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

O resultado da consulta apresentado na Figura 25 traz todas as regras de negócio disponíveis para os mais diversos beneficiados. Temos como exemplo do resultado, as regras relacionadas à idade mínima para recebimento de salário família e idade mínima para ser beneficiado para dedução de IRRF.

Figura 25 - Resultado de uma consulta utilizando regra de negócio

Beneficiado	Regra	Conteudo
agente_Magistrado	ascensão	"Poderá ascender ao proximo cargo, somente o servidor que ocupa cargo efetivo e que possui mais de 5 anos, sem afastamentos e com no máximo 5 faltas no periodo"@
agente_Servidor_Publico	ascensão	"Poderá ascender ao proximo cargo, somente o servidor que ocupa cargo efetivo e que possui mais de 5 anos, sem afastamentos e com no máximo 5 faltas no periodo"@
agente_Terceirizado	idade_Imposto_Renda	"A idade de dependência para IR, inicia em 0 (zero), se estendendo até 21 anos. Obs. Essa regra tem uma exceção, onde para um dependente estudante universitário, a idade se estende até
agente_Pensionista	idade_Imposto_Renda	"A idade de dependência para IR, inicia em 0 (zero), se estendendo até 21 anos. Obs. Essa regra tem uma exceção, onde para um dependente estudante universitário, a idade se estende até
agente_Servidor_Publico	idade_Imposto_Renda	"A idade de dependência para IR, inicia em 0 (zero), se estendendo até 21 anos. Obs. Essa regra tem uma exceção, onde para um dependente estudante universitário, a idade se estende até
agente_Dependente	idade_Imposto_Renda	"A idade de dependência para IR, inicia em 0 (zero), se estendendo até 21 anos. Obs. Essa regra tem uma exceção, onde para um dependente estudante universitário, a idade se estende até
agente_Magistrado	idade_Imposto_Renda	"A idade de dependência para IR, inicia em 0 (zero), se estendendo até 21 anos. Obs. Essa regra tem uma exceção, onde para um dependente estudante universitário, a idade se estende até
agente_Magistrado	reversão	"Sendo o servidor público aposentado, e após este ato for comprovado algum ilícito deste ato, a aposentadoria será revertida e o mesmo voltará novamente ao trabalho, perdendo o tempo até
agente_Servidor_Publico	reversão	"Sendo o servidor público aposentado, e após este ato for comprovado algum ilícito deste ato, a aposentadoria será revertida e o mesmo voltará novamente ao trabalho, perdendo o tempo até
agente_Servidor_Publico	recondução	"O funcionário público estável, tem o direito após 5 anos de assumir outra cargo público, mantendo o cargo, podendo o mesmo ser reconduzido caso opte pelo primeiro cargo?@"
agente_Magistrado	recondução	"O funcionário público estável, tem o direito após 5 anos de assumir outra cargo público, mantendo o cargo, podendo o mesmo ser reconduzido caso opte pelo primeiro cargo?@"
agente_Servidor_Publico	titularidade	"Ato de estabelecer um servidor público após cumprir o estágio probatório e ser aprovado na primeira avaliação de desempenho?@"

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Na próxima consulta, demonstrada na Figura 26, apresenta-se a busca por regras de negócio, porém agora filtradas para somente serem recuperadas regras que atendam a agentes públicos magistrados.

Figura 26 - Consulta com regra de negócio específica para Magistrado.

```
SPARQL query:
PREFIX prop: <http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#>

SELECT ?Beneficiado ?Regra ?Conteudo
{
  ?Regra prop:tem_Regra ?Regra .
  ?Regra prop:regra ?Conteudo.
  ?Regra prop:eh_Valido_Para ?Beneficiado
  FILTER (?Beneficiado = prop:agente_Magistrado)
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Como resultado da consulta apresentado na Figura 27, temos as regras de negócio filtradas para o agente publico Magistrados, sendo consideradas: a idade mínima para salário família, idade máxima para dedução de imposto de renda e as regras relacionadas a todos os provimentos relacionados ao agente: Ascensão, nomeação, recondução, reintegração, remoção, reversão e vitaliciedade.

Figura 27 - Resultado de consulta com regra de negócio específica para Magistrado

Beneficiado	Regra	Conteudo
agente_Magistrado	ascensão	"Poderá ascender ao proximo cargo, somente o servidor que ocupa cargo efetivo e que possui mais de 5 anos, sem afastamentos e com no máximo 5 faltas no periodo"@
agente_Magistrado	idade_Imposto_Renda	"A idade de dependência para IR, inicia em 0 (zero), se estendendo até 21 anos. Obs. Essa regra tem uma exceção, onde para um dependente estudante universitário, a idade se estende até 24 anos"
agente_Magistrado	reversão	"Sendo o servidor publico aposentado, e após este ato for comprovado algum ilícito deste ato, a aposentadoria será revertida e o mesmo voltará novamente ao trabalho, perdendo o tempo afastado"
agente_Magistrado	recondução	"O funcionário público estável, tem o direito após 5 anos de assumir outra cargo publico, mantendo o cargo, podendo o mesmo ser reconduzido caso opte pelo primeiro cargo"@
agente_Magistrado	reintegração	"Sendo o funcionário publico demitido, e após este ato conseguirem comprovar judicialmente a improbidade, este poderá ser reintegrado ao cargo que antes ocupava, podendo o servidor atual ser est"
agente_Magistrado	vitaliciedade	"Ato de estabelecer um Magistrado após cumprir o prazo legal e ser aprovado em avaliação de desempenho"@
agente_Magistrado	idade_Salario_Familia	"Idade mínima 0 (zero) - Idade máxima 14 (quatorze)"@
agente_Magistrado	remoção	"Ato de modificar a lotação do servidor, caso seja de interesse do mesmo e do órgão que está lotado, ou seja, de ofício"@
agente_Magistrado	nomeação	"Após o servidor público, ter sido aprovado em concurso publico, este terá o prazo legal para apresentar a documentação necessária e, caso atenda todos os requisitos, este será nomeação para o c"

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

4.4.2 Resultado da pesquisa – A opinião de profissionais da área

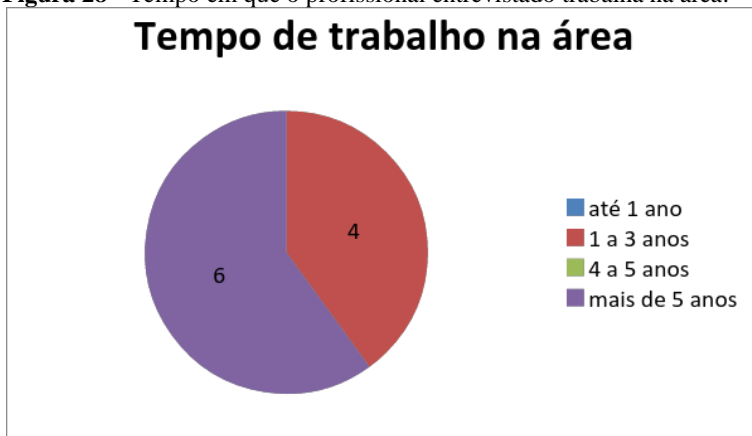
Neste tópico será apresentado o resultado da pesquisa realizada com profissionais da área de desenvolvimento de sistemas de recursos humanos para área pública. A pesquisa foi realizada por meio do questionário dos procedimentos metodológicos (conforme item 3.1 deste trabalho).

Essa pesquisa teve o intuito de verificar se a ontologia proposta cumpre seu papel de auxiliar esses profissionais da área na busca do conhecimento de seu segmento, para auxílio no cumprimento de suas tarefas diárias.

Houve retorno de 10 entrevistados (de três empresas diferentes), que atuam com desenvolvimento de software de Recursos Humanos na área pública.

Abaixo, é avaliado cada retorno a partir das perguntas elaboradas, sendo que os resultados finais serão discutidos na conclusão, realizando um paralelo do desenvolvimento ontológico com o resultado obtido nas avaliações.

Figura 28 - Tempo em que o profissional entrevistado trabalha na área.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

A pergunta relacionada ao tempo em que o profissional entrevistado trabalha na área tem o propósito de verificar se os participantes possuem a experiência necessária para realizar a avaliação proposta.

A partir das respostas (Figura 28), verificou-se que 6 dos 10 entrevistados possuem mais de cinco anos de experiência na área e os outros 4 apresentam de 1 a 3 anos de trabalho na área. Este resultado torna a pesquisa consistente, tendo a garantia de resposta de profissionais experientes.

A próxima pergunta está relacionada à necessidade que os profissionais entrevistados possuem de buscar informações nos repositórios disponíveis na empresa onde trabalham.

Figura 29 - Busca de conhecimento pelo profissional entrevistado

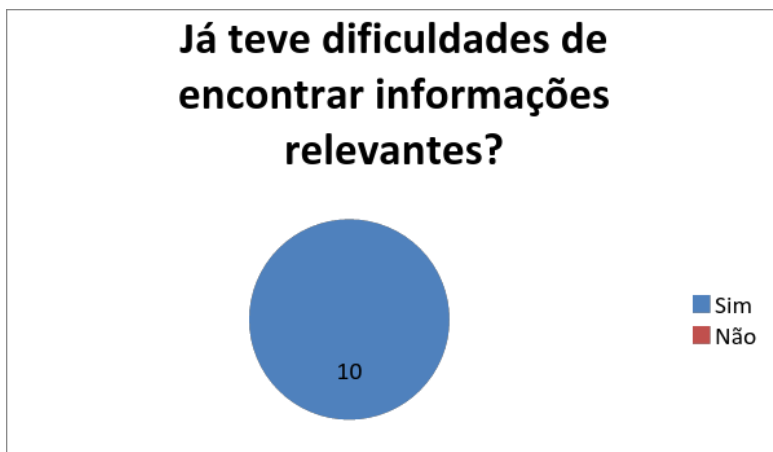


Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

De acordo com as respostas identificadas na Figura 29, 7 entre 10 entrevistados realizam frequentemente a busca de informações em repositórios disponíveis na empresa na qual atuam, o que é importante para o trabalho proposto, pois esta necessidade reforça a motivação para termos mecanismos e ferramentas que auxiliam na busca das informações necessárias.

A pergunta a seguir traz a questão da dificuldade em buscar informações importantes nas bases de conhecimento disponíveis nas organizações em que os profissionais entrevistados atuam.

Figura 30 - Número de profissionais entrevistados que já tiveram alguma dificuldade em encontrar informações relevantes nas bases de conhecimento disponíveis nas organizações onde trabalham



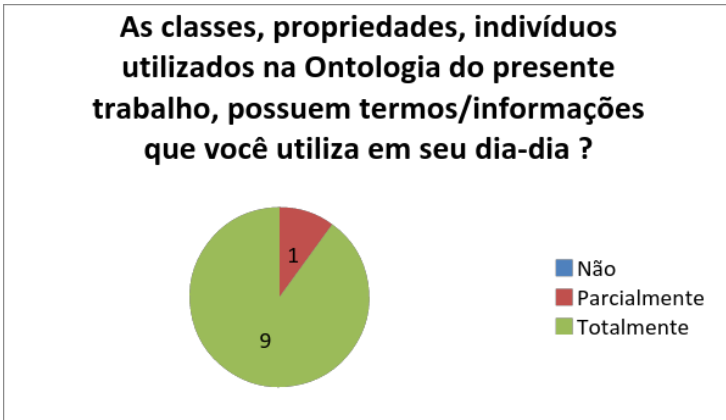
Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Na Figura 30, observa-se que todos os entrevistados responderam que possuem dificuldades em encontrar informações importantes nos repositórios disponíveis em suas organizações, reforçando assim a justificativa do trabalho proposto.

A próxima pergunta (Figura 31) serve para confirmar a consistência da ontologia proposta, uma vez que identifica os termos/informações contidos na ontologia proposta como sendo de uso diário dos entrevistados.

Na Figura 31, todos os entrevistados confirmaram que os termos/informações existentes na ontologia proposta fazem parte do seu dia a dia de trabalho de uma forma total (9 em 10) ou parcial (1 em 10). Dessa forma, podemos verificar que as perguntas utilizadas para a definição das classes, objetos e indivíduos foram assertivas.

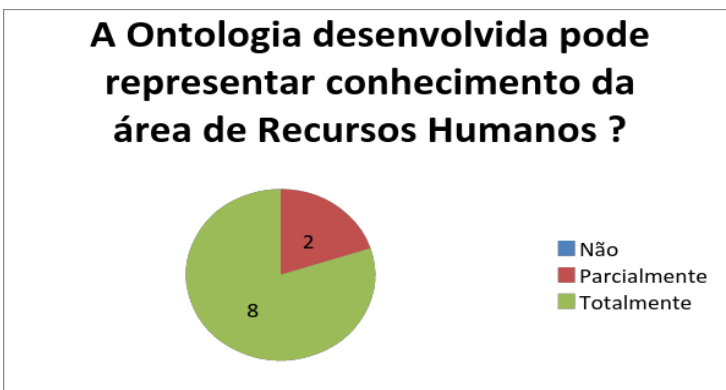
Figura 31 - Número de participantes que reconhecem os Termos/Informações encontradas na ontologia proposta como de utilização relevante e comum no dia a dia de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

A próxima pergunta (Figura 32) identifica a ontologia desenvolvida como sendo capaz de representar o conhecimento da área de Recursos Humanos.

Figura 32 - Número de participantes que identificaram a ontologia proposta como ferramenta de auxílio na aquisição de conhecimento na área de recursos humanos

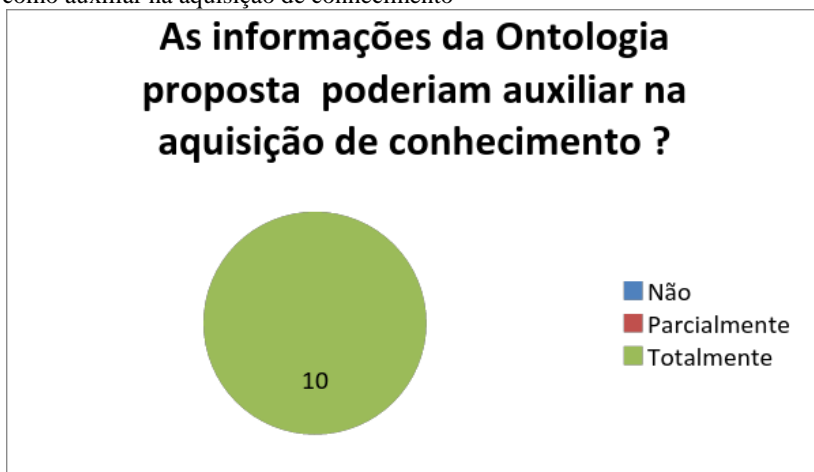


Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

De acordo com a Figura 32, podemos verificar que 8 dos 10 entrevistados entendem que a ontologia desenvolvida representa em sua concepção conhecimento na área de Recursos Humanos e 2 entrevistados identificam a ontologia representando parcialmente conhecimento da área.

Tendo como base as respostas das perguntas anteriores, em que os entrevistados demonstram dificuldade em adquirir informações nos repositórios existentes, os resultados do questionamento, a partir da Figura 33, demonstram que a totalidade dos entrevistados afirma que a ontologia desenvolvida poderá auxiliar na aquisição de conhecimento dos profissionais na área de Recursos Humanos.

Figura 33 - Número de participantes que identifica a ontologia desenvolvida como auxiliar na aquisição de conhecimento

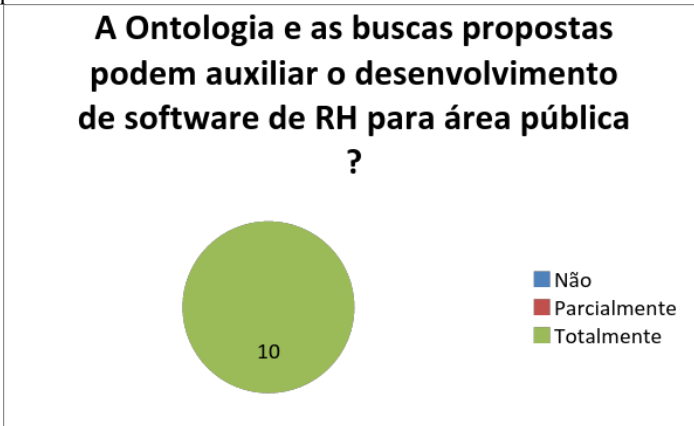


Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Como o tema do trabalho proposto envolve, de certa forma, desenvolvimento de software, mais especificamente de Recursos Humanos para área pública, a próxima pergunta trata diretamente essa questão, ou seja, se o que foi definido para a ontologia poderia auxiliar no desenvolvimento de software da área selecionada.

A Figura 34 demonstra que todos os participantes entendem que a ontologia desenvolvida pode auxiliar no desenvolvimento de software para área de Recursos Humanos, o que é um resultado muito importante para confirmar a assertividade, tanto da ontologia quanto das consultas elaboradas.

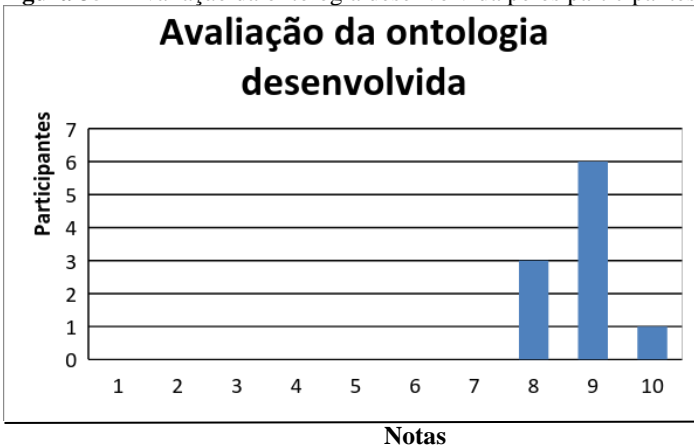
Figura 34 - Número de entrevistados que identificam a ontologia desenvolvida como auxiliar no desenvolvimento de software de recursos humanos para área pública



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

A última pergunta traz uma avaliação direta, com pontuação crescente de 1 a 10. A pergunta pretende avaliar se a ontologia proposta e suas demonstrações de resultados podem contribuir para representação de conhecimento na área de desenvolvimento de software de Recursos Humanos.

Figura 35 - Avaliação da ontologia desenvolvida pelos participantes



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

A Figura 35 demonstra que entre os 10 avaliadores, 6 deles entenderam a ontologia e seus resultados como muito boa, pois a avaliaram com nota 9; outras 3 a avaliaram com nota 8 e um participante avaliou o resultado do trabalho com a nota máxima, dez.

5 CONCLUSÕES

Para a obtenção de informações que satisfaçam quem as procura, com conteúdo da busca alinhado à necessidade, as tecnologias semânticas vêm se tornando uma excelente alternativa.

Quando se trata de informações em uma equipe de desenvolvimento de software o desafio é ainda maior, pois são diversas as fontes de informações que devem ser consideradas para que o mapeamento possa ser identificado como satisfatório. O presente trabalho prima em explicitar o modelo de domínio para uma equipe de desenvolvimento de software de recursos humanos para área pública, identificando o que de mais importante necessita ser mapeado para uma busca semântica que auxilie quem precisa de informações sobre esta área.

A partir do mapeamento realizado, as informações existentes foram classificadas, sendo identificadas como classe, objetos, propriedades, para a realização das consultas que satisfaçam os profissionais da área, através da criação de uma ontologia.

No presente trabalho, foi possível demonstrar como a definição de uma ontologia pode ser poderosa para que as informações distribuídas possam ter um resultado semântico que satisfaça a uma necessidade tão específica.

Com as informações mapeadas e organizadas através de uma ontologia de domínio, abre-se muito o leque de pesquisa, pois aquela abrange assuntos que foram reconhecidos como relevantes na pesquisa realizada, possibilitando, assim, que informações da área possam ser interligadas, resultando na representação do conhecimento desejado.

A partir desse resultado, as informações poderão ser encontradas de forma mais rápida e concisa, trazendo a qualidade tão desejada dentro de uma equipe de trabalho que deseja difundir o conhecimento, podendo assim alcançar patamares de colaboração e produtividade tão necessárias nos dias de hoje.

Após o desenvolvimento do modelo ontológico e a realização das consultas, foi realizada uma pesquisa para atestar a assertividade no desenvolvimento da ontologia proposta, bem como para verificar se as buscas semânticas realmente poderiam auxiliar os profissionais da área.

Os resultados obtidos apontam para o entendimento de acerto na hipótese em que uma ontologia de domínio para a área de desenvolvimento de software de Recursos Humanos auxiliaria os profissionais na recuperação das informações pertinentes em suas tarefas

do dia a dia, contribuindo assim para aquisição de conhecimento da área.

A ontologia pode auxiliar a área de desenvolvimento de softwares. Isto fica patente em dois pontos importantes da pesquisa, que podem ser verificados nas perguntas a seguir:

- As informações da ontologia proposta poderiam auxiliar na aquisição de conhecimento?

- A ontologia e as buscas propostas podem auxiliar o desenvolvimento de software de RH para área pública?

Estas duas perguntas obtiveram 100 % de retorno positivo, visto que os entrevistados identificaram como “total” a possibilidade da ontologia proposta e as consultas a ela relacionadas auxiliarem tanto na aquisição de conhecimento como também no objeto final da sua área de atuação, que é o desenvolvimento de software.

Com isso, pode-se concluir que os objetivos propostos neste trabalho foram atendidos, uma vez que o inventário realizado sobre dados/informações relevantes do setor de desenvolvimento de software para área pública foi identificado e pôde ser utilizado no desenvolvimento da ontologia de domínio.

Após a realização das buscas semânticas para obtenção de resultados relevantes para profissionais da área, a viabilidade da ontologia foi verificada através de pesquisa com profissionais da área que atestaram a relevância da mesma como ferramenta eficiente na recuperação de informações e na aquisição de conhecimento no âmbito de desenvolvimento de software.

Outro ponto importante a ser evidenciado é que, através dos resultados obtidos, se pode concluir também que a comunicação pode ser melhorada em equipes de desenvolvimento de software. A partir da ontologia proposta, o conhecimento poderá ser disseminado de forma mais eficiente, minimizando assim a falta de comunicação entre a equipe e promovendo a discussão entre seus membros. Com as informações obtidas com mais qualidade, temas podem ser discutidos com mais frequência, proporcionando de certa forma, uma melhoria na qualidade da comunicação.

Além dos resultados mencionados acima e apesar de não ser o objetivo deste trabalho avaliar ferramentas, vale apenas frisar que a ferramenta OntoKEM demonstrou-se de boa usabilidade e útil como método para o desenvolvimento da ontologia proposta. Isto se deve ao fato dessa ferramenta possuir uma gama de artefatos de documentação

gerados de forma automática durante o desenvolvimento, conforme Rautemberg et al (2010).

A ferramenta Protégé, da mesma forma, mostrou-se eficaz e com grande usabilidade frente aos objetivos de gerar e implementar as classes, os atributos e as relações da ontologia. O *plugin* SPARQL permitiu realizar as consultas propostas de forma adequada, possibilitando a posterior verificação da ontologia por parte de profissionais da área de desenvolvimento de softwares de Recursos Humanos.

Para concluir, verificou-se que a ontologia desenvolvida, a partir de seu aprofundamento dos termos levantados, pode ser reutilizada em domínios afins. Essa reutilização poderá ser realizada por outras áreas de desenvolvimento de software relacionadas a Recursos Humanos, porém não necessariamente da área pública, por possuir informações relevantes para esse domínio. Além disso, outros segmentos de desenvolvimento de software para a área pública, poderiam se beneficiar desta ontologia através da utilização dos termos voltados ao funcionalismo público.

6 TRABALHOS FUTUROS

Com a ontologia desenvolvida, de acordo com o mapeamento das informações da área, um próximo passo seria a criação de uma ferramenta para a busca das informações no repositório onde os documentos da equipe estão armazenados.

Essa ferramenta utilizaria como base o Protégé e, mediante integração, faria a busca de uma forma transparente para o usuário.

Para isso, vamos aqui demonstrar, através de um protótipo, como poderiam ocorrer as buscas das informações específicas da área de acordo com as suas necessidades.

Esta ferramenta poderá ser desenvolvida em algum trabalho futuro que trate com mais profundidade a questão de RI (recuperação de informação).

O primeiro passo, de acordo com a Figura 36, é através da pergunta inicial, filtrar os resultados que estão ligados a essa pergunta, proporcionando um encadeamento de filtros que serão utilizados para refinar a busca.

Após o resultado aparecer no campo Resultados, o usuário poderá clicar no *link* para acessar o documento que é apresentado.

Figura 36 - Protótipo da tela de busca ontológica

Busca semântica para a equipe de RH - Pública

http://

Área de negócio: Área RH

Assunto de negócio: Ausências

Tipos: Afastamentos legais

Resultados:

\\ServidorA\Documentos\AreasNegocio\RH-Publico\Ausencias\Afastamentos\Licenças Cliente A.pdf

http://168.195.200.7:8080/docs/egocio\RH\Licença maternidade.pdf

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além de uma ferramenta de busca, outro ponto que poderia ser explorado seria o desenvolvimento de uma ferramenta para a criação dos indivíduos, ou seja, a cada novo documento a ser inserido em algum repositório na organização, a ferramenta daria apoio para classificá-lo de acordo com as classes da ontologia. Isso seria uma contribuição importante para esse trabalho.

Outro ponto que poderia ser agregado seria o aprofundamento da pesquisa nas necessidades de outras áreas da organização em que o desenvolvimento de uma ontologia poderia auxiliar na busca de conhecimento.

Em termos de negócio da organização, o estudo poderia ser aprofundado para o apoio mais específico no desenvolvimento de software propriamente dito, dando suporte a criação de regras de negócio, requisitos e outros artefatos importantes para a construção de aplicações de uma área específica.

Seguindo a linha de expansão tecnológica do presente trabalho, a utilização de indicadores de desempenho na busca de conhecimento poderia ser explorada. Isso justificaria-se, objetivando a verificação da necessidade de melhoria no processo ontológico desenvolvido, mapeando os pontos a serem medidos com a identificação das informações mais importantes do ponto de vista estratégico.

Como último ponto, a manutenção da ontologia desenvolvida é um ponto importante a ser explorado, proporcionando uma extensão dos termos utilizados, possibilitando uma maior abrangência para a criação de consultas específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. B. **Um modelo baseado em ontologias para representação da memória organizacional.** 2006, 345f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Programa de Pós- Graduação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

ALVARENGA NETO, R. C. D. de. **Gestão do conhecimento em organizações:** proposta de mapeamento conceitual integrativo. 2005. 400f. Tese. (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

AMANQUI, M; KARINA F. **Uma arquitetura para sistemas de busca semântica para recuperação de informações em repositórios de biodiversidade.** 2014. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional). Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ANGELONI, M. T. **Organizações do conhecimento:** infra-estrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Ed. Saraiva, 2002. 215 p.

BARBIERI, C. B. **Business Intelligence: Modelagem & Qualidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 416p.

BERNERS-LEE, T.; LASSILA, O.; HENDLER, J. The semantic Web. **Scientific America**, Maio 2001. Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-Web>>Acesso em: 17 jan. 2014.

BEPLER, D. F. **Um Modelo para Recuperação e Busca de Informação Baseado em Ontologia e no Círculo Hermenêutico.** 2008. 123 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

BEPPLER, F.D.; FONSECA, F.T.; PACHECO, R.C. Hermeneus: Um Framework para Recuperação e Busca de Informação. **Revista de Ciência da Informação**, 10 (2). abr/2009 . Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr09/Art_04.htm> Acesso em: dia mar. 2015.

BRANDÃO, A. A. F., LUCENA, C. J. P. de. **Uma Introdução à Engenharia de Ontologias no contexto da Web Semântica**. Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.dbd.puc-rio.br/depto_informatica/02_29_brandao.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2015.

BRICKLEY, D; GUHA, R. **RDF Schema 1.1. W3C Recommendation 25 February 2014**. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2014/REC-rdf-schema-20140225/>> Acesso em: 17 de jun. 2015.

BUCHMANN, R.; MEZA, R. Towards The Semantic E-Government. **Transylvanian Review of Administrative Sciences**, 35: 33-47, 2012.

CAILLIAU, R. A. **Little History of the World Wide Web**. World Wide Web Consortium. W3C, 2011.

CARDOSO, I. P. Desafios e soluções para a gestão de recursos humanos no setor público. **Revista eletrônica EJE**, 5 (2), 2012. Disponível em: <<http://www.tse.jus.br/institucional/escola-judiciaria-eleitoral/revistas-da-eje/artigos/revista-eletronica-ano-ii-no-5/desafios-e-solucoes-para-a-gestao-de-recursos-humanos-no-setor-publico>> Acesso em: 02 jul. 2015.

CARVALHO, R.S.; MASCARENHAS, C. C.; OLIVEIRA, A.A.Q. Ferramentas de Disseminação do Conhecimento em uma Instituição de CT&I de Defesa Nacional. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, 3 (2): 77-92, 2006.

CHANDRASEKARAN, B.; JOSEPHSON, J.R., et al. What are Ontologies, and Why Do We Need Them? **IEEE Intelligent Systems**, 14 (1): 20 - 26, 1999. Disponível em: <<http://www.csee.umbc.edu/courses/771/papers/chandrasedkaranetal99.pdf>> Acesso em: 02 jul. 2015.

CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. de, et al.. **Gestão integrada da Inovação: Estratégia, Organização e desenvolvimento de produtos.** São Paulo: Atlas, 2008. 296 p.

CORCHO, O. **Semantic Web Applications: Past, Present and Future.** Palestra 3º. Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil, Florianópolis, 2010.

CORCHO, O.; GÓMEZ-PÉREZ, A. Roadmap to Ontology Specification Languages. In: **Knowledge Engineering and Knowledge Management. Methods, Models, and Tools.** Springer Berlin / Heidelberg, 2000.

COSTA, E.O. **Modelo de relação universidade-empresa baseada em comunidades de prática: espaço interativo (EI).** 2009. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

DAVENPORT, T.H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação.** Thomas H. Davenport, Laurence Prusak; tradução Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998.

DUÁH, A. H. **Organização de equipes efetivas: variáveis, processos e estratégias de investigação.** 2007. Número de folhas. Tese (Doutorado) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia. Programa de Pós-Graduação em Administração e Negócios. PUC-RS, 2007.

DUBIELEWICZ, I.; HNATKOWSKA, B.; HUZAR, Z. et al. Domain Modeling in the Context of Ontology. **Foundations of Computing and Decision Sciences.**, 40 (1): 3–15. ISSN (Online) 2300-3405, DOI: [10.1515/fcds-2015-0001](https://doi.org/10.1515/fcds-2015-0001), March 2015.

FACHIN, G.R.B. Recuperação inteligente da informação e ontologias: Um levantamento na área da ciência da informação. **Biblos, Rio Grande**, 23 (1): 259-283, 2009.

FERNEDA, E. **Recuperação de informação: análise sobre a contribuição da ciência da computação para a ciência da informação.** 2003. Número de folhas. Tese (Doutorado em Ciência da Informação e

Documentação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27143/tde-15032004-130230/>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

FERREIRA, M.F.; CASTRO, A.B.B. Trabalho Em Equipe: A importância da comunicação na gestão de uma pequena empresa de serviços e vendas. **Tekhne e Logos**, 4(1): 13-29, Abril, 2013.

FILHO, W.M. **Comunicação interpessoal nas organizações: Um estudo epistemológico do processo sistêmico**. 2009. Disponível em: http://www.faculadadedoguaruja.edu.br/revista/downloads/edicao12009/Artigo_10_Prof_Wilson.pdf. Acesso em: dia ago. 2015.

FREITAS, F. L. G. **Ontologias e a Web Semântica**. Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Católica de Santos, Santos, SP, 2004. Disponível em:
<http://www.inf.ufsc.br/~gauthier/EGC6006/material/Aula%203/Ontologia_Web_semantica%20Freitas.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2014.

GASPARETTO, N.A. **Modelo de inclusão digital para organizações: uma prática de responsabilidade social**. 2006. 163f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRARDI, D.M.; GIRARDI, J.F.; ROSSA, L. B. et al., O desenvolvimento de pessoas e criação do conhecimento nas maiores indústrias catarinenses. In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2011. **Anais...** p. 1-21. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg7/anais/T11_0439_1943.pdf> Acesso em: 10 abr. 2015.

GENNARI, J.; MUSEN, M.; FERGERSON, R. et al. The evolution of Protégé: an environment for knowledge-based systems development. **International Journal of Human-Computer Studies [S.I.]**, 58 (1): 89-123, 2003.

GÓMEZ-PEREZ, A. A Framework to Verify Knowledge Sharing Technology, **Expert Systems with Application**, **11** (4): 519-529, 1996.

GÓMEZ-PEREZ, A. **Evaluation of taxonomic knowledge in ontologies and knowledge bases**. In: Proc. of the 12th Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management, KAW'99. Voyager Inn, Banff, Alberta, Canadá. 1999.

GÓMEZ-PEREZ, A.; BENJAMINS, V.R. **Overview of knowledge sharing and reuse components: ontologies and problem-solving methods**. In: Proceedings IJCAI and the Scandinavian AI Societies. CEUR Workshop Proceedings. 1999. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-18/1-gomez.pdf>> Acesso em: 12 out. 2014.

GÓMEZ-PEREZ, A., FERNANDEZ-LOPEZ, M., CORCHO, O. **Ontological Engineering: with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web**. Springer-Verlag, 2004.

GRUBER, T. R. A translation approach to portable ontologies. **Knowledge Acquisition** , **5** (2): 199-220, 1993.

GUARINO, N. Formal Ontology and Information Systems. Formal Ontology in Information Systems, **Netherlands: IOS Press**, p. 3-15. 1998.

HARRISON, R.; CHAN, C.W. A dynamic knowledge modeler. **Ai Edam-Artificial Intelligence For Engineering Design Analysis And Manufacturing**, **23** (1): 53- 69. 2009.

KATENZBACH, J. R.; SMITH, D.K. **A força e o poder das equipes**. São Paulo: Makron Books, 1994.

_____. **Equipes de alta performance: conceitos, princípios e técnicas para potencializar o desempenho das equipes**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KERN, D. **Sistema de Inferência Baseado em Ontologia**. 2006. 64 f. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) — Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2006. Disponível em:

<<http://tconline.feevale.br/tc/files/729%-.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

LAI, L.F.A Knowledge Engineering Approach to Knowledge Management. **Information Sciences**, 177:4072–4094, 2007.

LAMMEL, I. **Organização e Gerenciamento de Conteúdos Jornalísticos na Web Semântica**. 2011. Número de folhas. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Comunicação Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

LIMA, J.C. de; CARVALHO, C.L. de. **Resource Description Framework (RDF) - Technical Report - RT-INF_003-05**. Relatório Técnico, 2005.

LOPES, L. F. **Um Modelo de engenharia do conhecimento baseado em ontologia e cálculo probabilístico para o apoio ao diagnóstico**. 2011. Número de folhas. Tese (Doutorado) Programa em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC. Florianópolis, SC, 2011.

MANOLA, F.; MILLER, E. **RDF Primer** Disponível em: <<Http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/#rdfschema2004>>. Acesso em: 1 jul. 2015.

McGUINNESS, D. L. **Ontology-Enhanced Search for Primary Care Medical Literature**. Int. Medical Informatics Association. Phoenix, Arizona, 1999.

MIGUEZ, V. B. **Uma Abordagem de geração de ideias para o processo de inovação**. 2012. 124 p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2012.

MILTON, N.; CLARKE, D. et al. Knowledge Engineering and Psychology: Towards a Closer Relationship. **Human-Computer Studies**, 64: 1214-1229. 2006.

MONTONI, A. M. Aquisição de Conhecimento nos Processos de Negócios. VII Workshop de Teses em Engenharia de Software. **Anais VII Workshop de Teses em Engenharia de Software**, Gramado, RS, 2002. Disponível em:

<http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/wtes/2002/004.pdf>.
Acessado em: 12 jan. 2015.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do Conhecimento na Empresa** - Como as empresas japonesas geram a Dinâmica da Inovação. Rio de Janeiro, Campus, 1997.

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: 06 abr. 2015.

PICKLER, M. E. V. Web Semântica: ontologias como ferramentas de representação do conhecimento. **Perspectivas em Ciência da Informação**, 12 (1): 65-83, 2007.

POLI, R. **Theory and applications of ontology**. Dordrecht: Springer, 2010.

PONCHIROLLI, O.; FIALHO, F.A.P. Gestão estratégica do conhecimento como parte da estratégia empresarial. **Rev. FAE, Curitiba**, 8 (1): 127-138, jan./jun. 2005.

PROTÉGÉ – Open source platform to construct domain models and knowledge-based applications with ontologies. Disponível em: <http://protege.stanford.edu/products.php>. Acesso em: 20 dez. 2014.

RAMALHO, R.A.S; OUCHI, M.T. Tecnologias Semânticas: novas perspectivas para a representação de recursos informacionais. **Inf. Londrina**, 16 (3): 60 – 75, jul./ ago. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/informacao/>>. Acesso em: 1 ago. 2015.

RAUTENBERG, S. **Modelo de conhecimento para mapeamento de instrumentos da gestão do conhecimento e de agentes computacionais da engenharia do conhecimento baseado em ontologias**. 2009. 215 f. Tese (Doutorado) Centro Tecnológico. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC. Florianópolis, SC, 2009.

RAUTENBERG, S.; TODESCO, J. L.; GAUTHIER, F. O. Processo de desenvolvimento de ontologias: uma proposta e uma ferramenta. **Revista Tecnologia (UNIFOR)**, **30**: 133-144, 2009.

RAUTENBERG, S.; GOMES FILHO, A.C.; TODESCO, J. L.; GAUTHIER, F. O. Ferramenta OntoKEM: uma contribuição à Ciência da Informação para o desenvolvimento de ontologias. **Perspectivas em Ciência da Informação**, **15** (1): 239-258, jan/abr. 2010.

RIOS, J. A. VI CIFORM. ONTOLOGIAS: ALTERNATIVA PARA A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO EXPLÍCITO ORGANIZACIONAL. 2005. Disponível em < http://www.cinform-antiores.ufba.br/vi_anais/docs/JocelmaRiosOntologias.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2015.

ROBBINS, S. **Comportamento Organizacional**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROBBINS, H.; FINLEY, M. **Por que as equipes não funcionam**: o que não deu certo e como torná-las criativas e eficientes. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

ROCHA, R. V. **O papel da tecnologia da informação no contexto da gestão do conhecimento**: um estudo de caso aplicado numa empresa varejista. 2010. 37p. MBA EM ADMINISTRAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. Universidade do Vale dos Rios do Sinos. Porto Alegre, 2010.

ROTTA, M. J. R. **Modelagem do conhecimento legal necessário na elaboração de sentenças em processos na área de defesa do consumidor**. 2013. 179 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2013.

ROTHER, R.G. **Processo para recuperar produtos de Inteligência Competitiva a partir da Memória Organizacional**: Proposta de uma Taxonomia para o Sistema Mindpuzzle. 2009. 109p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2009.

SACRAMENTO, J.S. **Qualidade de dados em Projeto de Data Warehouse**. 2015. 30p. Monografia de Pós-Graduação, Rio de Janeiro: AVM Faculdades Integradas, Rio de Janeiro, 2015.

SALES, L. F. **Ontologias de domínio: estudo das relações conceituais e sua aplicação**. 2006. 141f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2006.

SCHEIDEGGER, P. M.L.; CAMPOS, M.L.M. **Uma abordagem baseada em análise ontológica para alinhamento entre conceitos de negócio e modelos conceituais**. II Workshop de Teses e Dissertações em Sistemas de Informação, Goiânia, 27 de Maio de 2015. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wtdsi/2015/009.pdf>>. Acesso em: dia jul. 2015.

SCHNEIDER, V. **Método de modelagem do contexto estratégico para sistemas baseados em conhecimento**. 2013. 139 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, 2013.

SCHREIBER, G.; AKKERMANS, H. et al. **Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology**. Massachusetts Institute of Technology. 2000.

SENGE, P. **A quinta disciplina: Arte e prática nas Organizações**. São Paulo: Best Seller, 1998.

SEMANTIC Web. Disponível em: <http://semanticWeb.org/wiki/Main_Page> . Acesso em: 25 jan. 2014.

SÉRGIO, M.C.; GONÇALVES, A.L. Aplicações Semânticas no Processo de Gestão de Ideias. **Int. J. Knowl. Eng. Manage.**, 4 (8): 88-109, mar/jun. ISSN 2316-6517, Florianópolis, 2015.

SETZER, V.W. **Dado, Informação, Conhecimento e Competência**. 2015. Disponível em: < <https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>>. Acesso em: 27 out. 2014.

SILVA, D.; D'AGOSTIN, D.G. **Inferência de Informações: Uma proposta com utilização de Ontologias.** 2011. 78 p. Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. Palhoça, SC, 2011.

SILVA, J. O. **Formação da equipe aplicada ao desenvolvimento de produtos:** Proposta de uma sistemática baseada nas atividades do projeto alinhadas ao Perfil do Indivíduo, necessário para desempenhar as atividades. 2007. 197 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2007.

SILVA, L. R. J. ; GLUZ, João Carlos . MSSearch: Busca Semântica de Objetos de Aprendizagem OBAA com Suporte a Alinhamento Automático de Ontologias. In: XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012), 2012, Rio de Janeiro. **Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012)**, 2012. v. 1.

SILVA, R.C.; VELOSO, E.; TREVISAN, L.N. Ambiente corporativo contemporâneo: Reflexões sobre a relação entre a comunicação e o comprometimento em empresas atuantes no Brasil. XXXVII Encontro da ANPAD; 2013. **Anais...** Disponível em: <<http://www.progep.org.br/PublicacoesPesquisas/PesquisaDocs/Artigos/2013/Ambiente%20Corporativo%20Contempor%C3%A2neo.pdf>> . Acesso em: 10 abr. 2015.

SORDI, J. O. de. **Administração da Informação: Fundamentos e práticas para uma nova gestão do conhecimento.** São Paulo: Saraiva, 2008.

SOUZA, R. R.; ALVARENGA, L. A Web Semântica e suas contribuições para a ciência da informação. **Ciência da Informação**, 33 (1): 132-141, abr. 2004.

SPERONI, R. de M.; Minicurso: **Introdução ao RDF e SPARQL.** LOD Brasil – Linked Open Data, 2014.

STUDER, R.; DECKER, S. et al. **Situation and Perspective of Knowledge Engineering. Knowledge Engineering and Agent Technology.** IOS Press. 2000.

STAAB et al.. Knowledge Processes and Ontologies. **IEEE Intelligent Systems**, **16**(1), 2001.

STUDER, R.; BENJAMINS, V. R. et al. Knowledge Engineering: Principles and Methods. **Data Knowledge Engineering**, **25** (1-2): 161-197, 1998.

TARAPANOFF, K. Gestão da Informação e do Conhecimento em organizações. In: _____.(Org.). **Inteligência, informação e conhecimento em corporações**. Brasília: IBICT, UNESCO, 2006.

TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando conhecimento**. Rio de Janeiro: SENAC, 2000.

TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando conhecimento**: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios. Rio de Janeiro: Ed. SENAC, 2006.

TEGON, C. A. Sistema de Informação de Recursos Humanos no Brasil. 2013. Disponível em: <
http://www.rhportal.com.br/artigos/rh.php?idc_cad=n66qvpc8n>.
Acesso em: 04 ago. 2015.

TERRA, J.C.C. **Gestão do conhecimento**: o grande desafio empresarial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TELLO, A.L. **Ontologías en la Web semântica**. In: JORNADAS DE INGENIERIA WEB, 01, 2002. Disponível em:
<http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/68ERfhjkmv.pdf> . Acesso em: 10 fev. 2014.

TODESCO, J. L.; GAUTHIER, F. O.; RAUTENBERG, S.; MAFIOLLETTI, F. Laboratório de Engenharia do Conhecimento: desenvolvendo ontologias para a Gestão do Conhecimento. In: II **Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil**, Rio de Janeiro, 2009.

TRZECIAK, D. S. **Base de Conhecimento em portais**: proposta de organização de conteúdo nas áreas de inovação e tecnologia da informação aplicadas à gestão de negócios. 2002. 102 f. Dissertação

(Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. Ontologies: Principles, Methods and Applications. **Knowledge Engineering Review**, **11**(2), 1996.

Werutsky, V. D. B. G. **Planejamento Da Comunicação Organizacional Na Implantação De Projetos Estratégicos De Ti: Estudo De Caso Na Weg S. A.** 2008. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2008.

APÊNDICE A

Apêndice A – RDF/OWL da Ontologia no OntoKEM

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" xmlns="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#" xml:base="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia">
```

```
<owl:Class rdf:ID="Area_negocio">
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Classe que corresponde a área que possui um ramo específico de negócio da empresa

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Ascensao">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
```

<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que define um tipo de provimento</rdfs:comment>

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Documentos">
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Artefato onde algumas informações importantes para o objeto da busca pode ser encontrada

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Enquadramento">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
```

<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que define um tipo de provimento</rdfs:comment>

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Locais_dos_documentos">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Documentos"/>
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Local onde os documentos que serão recuperados para a criação de uma base de conhecimento são armazenados

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Nomeacao">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Classe que demonstra um tipo de provimento

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Pessoa">
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Alguém irá interagir com a busca do conhecimento, possuindo algum papel como Analista, desenvolvedor..

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Processos">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Area_negocio"/>
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Procedimentos ou metodologias utilizadas definir um padrão sobre a ser utilizado pela instituição

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Produtos">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Recursos_Humanos"/>
```

<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Resultado do trabalho realizaso</rdfs:comment>

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Projeto">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Area_negocio"/>
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Algo temporário que é desenvolvido, tendo um escopo definido e tempo específico para término

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Provimentos">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Tema_Negocio"/>
```

```
<rdfs:comment xml:lang="pt">
```

DEFINIÇÃO: Classe que vai abarcar os provimentos que serão utilizados dentro da área de negócio de Recursos Humanos

```
</rdfs:comment>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Reconducao">
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
```

<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que define um tipo de provimento</rdfs:comment>

```

</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Recursos_Humanos">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Projeto"/>
<rdfs:comment xml:lang="pt">
DEFINIÇÃO: Classe que define o Projeto que faz parte de uma área
de negócio
</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Recursos_humanos_area_publica">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Recursos_Humanos"/>
<rdfs:comment xml:lang="pt">
DEFINIÇÃO: Área de negócio que trata das informações das
pessoas de uma determinada instituição pública
</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Reintegracao">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que define um
tipo de provimento</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Remocao">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que define um
tipo de provimento</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Reversao">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que define um
tipo de provimento</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Tema_Negocio">
<rdfs:comment xml:lang="pt">
DEFINIÇÃO: Classe que possui os temas de negócio a serem
pesquisados nas Ontologia
</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Titularidade">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Provimentos"/>
<rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que define um
tipo de provimento</rdfs:comment>
</owl:Class>

```

```

<Pessoa rdf:ID="Analista_de_negocio"></Pessoa>
<Pessoa rdf:ID="Analista_de_sistemas"></Pessoa>
<Documentos rdf:ID="Apostilas_de_treinamento"></Documentos>
<Documentos rdf:ID="Chamados_tecnicos"></Documentos>
<Locais_dos_documentos rdf:ID="Colabore"></Locais_dos_docum
entos>
<Pessoa rdf:ID="Desenvolvedor"></Pessoa>
<Documentos rdf:ID="Documentacao_projeto"></Documentos>
<Documentos rdf:ID="Documentos_de_projeto"></Documentos>
<Documentos rdf:ID="Documentos_do_cliente"></Documentos>
<Documentos rdf:ID="Documentos_importantes"></Documentos>
<Locais_dos_documentos rdf:ID="Enterprise_architect"></Locais_
dos_documentos>
<Locais_dos_documentos rdf:ID="e_emails_importantes"></Locais
_dos_documentos>
<Documentos rdf:ID="Lista_requisitos"></Documentos>
<Processos rdf:ID="Melhores_processos"></Processos>
<Produtos rdf:ID="Melhores_produtos_e_servicos"></Produtos>
<Documentos rdf:ID="Memoria_reuniao"></Documentos>
<Pessoa rdf:ID="Novos_colaboradores"></Pessoa>
<Projeto rdf:ID="Projeto_ja_existente"></Projeto>
<Pessoa rdf:ID="Revisor_tecnico"></Pessoa>
<Produtos rdf:ID="Sistema_recursos_humanos"></Produtos>
<Pessoa rdf:ID="Testador"></Pessoa>
</rdf:RDF>

```



```

////////////////////////////////////
-->
<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#altera_Cargo -->

<owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;altera_Cargo">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Enquadramento"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&ont;Magistrado"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#altera_Lotacao --
>
<owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;altera_Lotacao">
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reconducao"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Remocao"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reversao"/>
  <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Titularidade"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&ont;Estagiario"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&ont;Magistrado"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&ont;Terceirizado"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#altera_Referencia_Salarial -->
<owl:ObjectProperty
rdf:about="&ont;altera_Referencia_Salarial">
  <rdfs:subPropertyOf
rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#eh_Demitido -->

```

```

<owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;eh_Demitido"/>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#eh_Exonerado -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;eh_Exonerado">

    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Magistrado"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
    <owl:propertyDisjointWith
rdf:resource="&ont;possui_Data_Exoneração"/>
    </owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#eh_Interessado --
>
<owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;eh_Interessado">
    <rdfs:domain rdf:resource="&ont;Analista_de_Negocio"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&ont;Analista_de_Sistemas"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&ont;Revisor_Tecnico"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&ont;Testador"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#eh_Nomeado -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;eh_Nomeado">

    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Magistrado"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
    <owl:propertyDisjointWith
rdf:resource="&ont;possui_Data_Nomeação"/>
    </owl:ObjectProperty>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#possui_Data_Demissão -->
    <owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;possui_Data_Demissão"/>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#possui_Data_Exoneração -->
    <owl:ObjectProperty
rdf:about="&ont;possui_Data_Exoneração">

```

```

    <rdfs:subPropertyOf
rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
    </owl:ObjectProperty>

```

```

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#possui_Data_Inicio_Exercício -->
    <owl:ObjectProperty
rdf:about="&ont;possui_Data_Inicio_Exercício">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Enquadramento"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reconducao"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reintegracao"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reversao"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Estagiario"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Magistrado"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&ont;Vitaliciedade"/>
    <rdfs:subPropertyOf
rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
    </owl:ObjectProperty>

```

```

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#possui_Data_Nomeação -->
    <owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;possui_Data_Nomeação">
    <rdfs:subPropertyOf
rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
    </owl:ObjectProperty>

```

```

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#possui_Data_Posse -->
    <owl:ObjectProperty rdf:about="&ont;possui_Data_Posse">
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reconducao"/>

```

```

    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reintegracao"/>
    <rdfs:domain
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reversao"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Magistrado"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&ont;Vitalicidade"/>
    <rdfs:subPropertyOf
rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
    </owl:ObjectProperty>
    <!--
    //////////////////////////////////////
    //
    // Data properties
    //
    //////////////////////////////////////
    -->

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Data_Inicio_Exercicio -->
    <owl:DatatypeProperty
rdf:about="&ont;Data_Inicio_Exercicio"/>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Data_de_Posse --
>
    <owl:DatatypeProperty rdf:about="&ont;Data_de_Posse"/>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Lotacao -->
    <owl:DatatypeProperty rdf:about="&ont;Lotacao"/>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Referencia_Salarial -->
    <owl:DatatypeProperty rdf:about="&ont;Referencia_Salarial"/>

    <!--
    //////////////////////////////////////
    //
    // Classes
    //
    //////////////////////////////////////
    -->

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Area_negocio -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Area_negocio">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
corresponde a área que possui um ramo específico de negócio da
empresa</rdfs:comment>
    </owl:Class>

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Ascensao -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Ascensao">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provizimentos"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define um tipo de provimento utilizado para realizar a mudança de
classe/nível salarial de um agente público, de acordo com o plano de
cargos e salários que o mesmo é enquadrado</rdfs:comment>
    </owl:Class>

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Assuntos_Negocio -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Assuntos_Negocio">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
possui os temas de negócio a serem pesquisados nas
Ontologia</rdfs:comment>
    </owl:Class>

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Fonte_de_Informac
ao"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Artefato onde
algumas informações importantes para o objeto da busca pode ser
encontrada</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Enquadramento -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Enquadramento">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define um tipo de provimento utilizado para modificar o cargo do agente
público de acordo com a adesão do mesmo a um novo plano de cargos e
salários</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Fonte_de_Informacao -
->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Fonte_de_Informacao"
>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Local onde os
docuemntos que serão recuperados para a criação de uma base de
conhecimento são armazenados</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
demonstra um tipo de provimento utilizado para o ingresso do agente
publico na instituição</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Alguém irá
interagir com a busca do conhecimento, possuindo algum papel como
Analista, desenvolvedor..</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Projeto -->
<owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Projeto">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Algo temporário
que é desenvolvido, tendo um escopo definido e tempo específico para
término</rdfs:comment>
</owl:Class>

```

```

<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos -->
<owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Assuntos_Area_RH"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que vai
abarcas os provimentos que serão utilizados dentro da área de negócio
de Recursos Humanos</rdfs:comment>
</owl:Class>

```

```

<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reconducao -->
<owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reconducao">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define um tipo de provimento utilizado para que o servidor público
retorne ao sua vaga, temporariamente disponível em função de uma
declaração de vacância</rdfs:comment>
</owl:Class>

```

```

<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reintegracao -->
<owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reintegracao">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define um tipo de provimento utilizado para um agente público retornar
a sua vaga que ficou disponível em função de uma
demissão</rdfs:comment>
</owl:Class>

```

```

<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Remocao -->

```



```

    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Remocao">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define um tipo de provimento utilizado para modificar o local de
trabalho do agente público</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reversao -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Reversao">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define um tipo de provimento utilizado para trazer um agente publico ao
seu posto, vago em função de uma aposentadoria por
invalidez</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

    <!--
http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Sistema_Gestao_Recursos_Human
os -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Sistema_Gestao_Recur
sos_Humanos">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Projeto"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define o Projeto de Recursos Humanos para área
pública</rdfs:comment>
    </owl:Class>

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Titularidade -->
    <owl:Class
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Titularidade">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">DEFINIÇÃO: Classe que
define um tipo de provimento utilizado para identificar o magistrado
titular de uma determinada vara/comarca</rdfs:comment>

```

```

</owl:Class>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Afastamentos_Legais -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Afastamentos_Legais">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Ausencias"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Agentes_Publicos
-->
<owl:Class rdf:about="&ont;Agentes_Publicos">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Assuntos_Area_RH"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Analista_de_Negocio -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Analista_de_Negocio">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis"/>
  <owl:disjointWith
rdf:resource="&ont;Analista_de_Sistemas"/>
  <owl:disjointWith rdf:resource="&ont;Desenvolvedor"/>
  <owl:disjointWith rdf:resource="&ont;Revisor_Tecnico"/>
  <owl:disjointWith rdf:resource="&ont;Testador"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Analista_de_Sistemas -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Analista_de_Sistemas">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Apoio -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Apoio">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Area_negocio"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Aposentadoria --
>

```

```

    <owl:Class rdf:about="&ont;Aposentadoria">
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Vacancias"/>
      <rdfs:comment>Classe que demonstra um tipo de término de
vínculo do agente público, onde o mesmo se torna Inativo em função de
já possuir o tempo de serviço e idade completos</rdfs:comment>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Assuntos_Area_RH -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Assuntos_Area_RH">
      <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Assuntos_Negocio"/
>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Ausencias -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Ausencias">
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Assuntos_Area_RH"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#DRH -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;DRH">
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Apoio"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Demissao -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Demissao">
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Vacancias"/>
      <rdfs:comment>Classe que demonstra um tipo de término de
vínculo do agente público, onde o mesmo é demitido em função de ter
acometido um ato grave ao serviço público (sansão)</rdfs:comment>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Dependente -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Dependente">
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Agentes_Publicos"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Desenvolvedor --
>
    <owl:Class rdf:about="&ont;Desenvolvedor">

```

```

    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Divisao_Sist._ADM(Publico) -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Divisao_Sist._ADM(Publico)">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Area_negocio"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Divisao_Sist_Direito -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Divisao_Sist_Direito">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Area_negocio"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Divisao_Sist_Privados -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Divisao_Sist_Privados">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Area_negocio"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Estagiario -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Estagiario">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Agentes_Publicos"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Exoneracao -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Exoneracao">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Vacancias"/>
    <rdfs:comment>Classe que demonstra um tipo de término de
vínculo do agente público, onde o mesmo é desligado da instituição por
motivação do próprio agente público ou da instituição, se o mesmo
ainda não concluiu o estágio probatório</rdfs:comment>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Falecimento -->

```

```

<owl:Class rdf:about="&ont;Falecimento">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Vacancias"/>
  <rdfs:comment>Classe que demonstra um tipo de término de
vínculo do agente público, onde o mesmo é desligado da instituição em
função de seu falecimento</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Faltas -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Faltas">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Ausencias"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Ferias -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Ferias">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Ausencias"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Infra -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Infra">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Apoio"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Licencas -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Licencas">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Ausencias"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Magistrado -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Magistrado">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Agentes_Publicos"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Magistrado"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="&ont;eh_Nomeado"/>
      <owl:someValuesFrom
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <owl:disjointWith rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
</owl:Class>

```

```

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Pensionista -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Pensionista">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Agentes_Publicos"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Profissionais_Outros_Projetos -->
<owl:Class rdf:about="&ont;Profissionais_Outros_Projetos">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Revisor_Tecnico
-->
<owl:Class rdf:about="&ont;Revisor_Tecnico">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis"/>
</owl:Class>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Servidor_Publico
-->
<owl:Class rdf:about="&ont;Servidor_Publico">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Agentes_Publicos"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Servidor_Publico"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="&ont;eh_Exonerado"/>
      <owl:someValuesFrom
rdf:resource="&ont;Exoneracao"/>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="&ont;eh_Nomeado"/>
      <owl:someValuesFrom
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Nomeacao"/>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <owl:disjointWith rdf:resource="&ont;Terceirizado"/>
</owl:Class>

```

```

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Sistema -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Sistema">
      <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Fonte_de_Informac
ao"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Sistema_Direito -
->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Sistema_Direito">
      <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Projeto"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Sistema_Financeiro -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Sistema_Financeiro">
      <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Projeto"/>
      <rdfs:comment>Classe que representa um projeto da área
financeira</rdfs:comment>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#Sistema_Medicacao_Obras -->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Sistema_Medicacao_Obras">
      <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Projeto"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Sistema_Obras --
>
    <owl:Class rdf:about="&ont;Sistema_Obras">
      <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Projeto"/>
    </owl:Class>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Suporte_Interno -
->
    <owl:Class rdf:about="&ont;Suporte_Interno">

```

```

    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Apoio"/>
  </owl:Class>

  <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Terceirizado -->
  <owl:Class rdf:about="&ont;Terceirizado">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Agentes_Publicos"/>
  </owl:Class>

  <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Testador -->
  <owl:Class rdf:about="&ont;Testador">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Papeis"/>
  </owl:Class>

  <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Vacancias -->
  <owl:Class rdf:about="&ont;Vacancias">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ont;Assuntos_Area_RH"/>
  </owl:Class>

  <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#Vitaliciedade -->
  <owl:Class rdf:about="&ont;Vitaliciedade">
    <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Provimentos"/>
    <rdfs:comment>Classe que demonstra um tipo de provimento
utilizado para identificar que um magistrado já conclui seu periodo de
estágio probatório, sendo agora &#39;estável&#39;;, deixando de ser
substituto para ser juiz de direito</rdfs:comment>
  </owl:Class>

  <!--
  ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  //
  // Individuals
  //
  ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  -->

  <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Intranet -->
  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Intranet">
    <rdf:type rdf:resource="&ont;Sistema"/>

```



```
</owl:NamedIndividual>
```

```
<!--
```

```
http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Melhores_produtos_e_servicos -->
```

```
<owl:NamedIndividual
```

```
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Melhores_produtos_e_servicos"/>
```

```
<!--
```

```
http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Sistema_recursos_humanos -->
```

```
<owl:NamedIndividual
```

```
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Sistema_recursos_humanos"/>
```

```
<!--
```

```
http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#apostilas_de_Treinamento -->
```

```
<owl:NamedIndividual
```

```
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#apostilas_de_Treinamento">
```

```
<rdf:type
```

```
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
```

```
</owl:NamedIndividual>
```

```
<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#chamados_Tecnicos -->
```

```
<owl:NamedIndividual
```

```
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#chamados_Tecnicos">
```

```
<rdf:type
```

```
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
```

```
</owl:NamedIndividual>
```

```
<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentacao_Projeto -->
```

```
<owl:NamedIndividual
```

```
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentacao_Projeto">
```

```
<rdf:type
```

```
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
```

```
</owl:NamedIndividual>
```

```

<!--
http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentos_Importantes -->
  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentos_Importantes">
  <rdf:type
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
  </owl:NamedIndividual>

<!--
http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentos_de_Projeto -->
  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentos_de_Projeto">
  <rdf:type
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
  </owl:NamedIndividual>

<!--
http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentos_do_Cliente -->
  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#documentos_do_Cliente">
  <rdf:type
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
  </owl:NamedIndividual>

<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#e_mails_importantes --
>
  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#e_mails_importantes">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Sistema"/>
  </owl:NamedIndividual>

<!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#enterprise_Architect --
>
  <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#enterprise_Architect">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Sistema"/>
  </owl:NamedIndividual>

```

```

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#lista_Requisitos -->
    <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#lista_Requisitos">
    <rdf:type
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
    </owl:NamedIndividual>

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#melhores_Processos --
>
    <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#melhores_Processos"/>

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#memoria_Reuniao -->
    <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#memoria_Reuniao">
    <rdf:type
rdf:resource="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#Documentos"/>
    </owl:NamedIndividual>

    <!-- http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#projeto_ja_Existente --
>
    <owl:NamedIndividual
rdf:about="http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia#projeto_ja_Existente"/
>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#acompanhamento_conjuge -->
    <owl:NamedIndividual
rdf:about="&ont;acompanhamento_conjuge">
    <rdf:type rdf:resource="&ont;Afastamentos_Legais"/>
    </owl:NamedIndividual>

    <!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#disputa_pleito_eleitoral -->
    <owl:NamedIndividual
rdf:about="&ont;disputa_pleito_eleitoral">
    <rdf:type rdf:resource="&ont;Afastamentos_Legais"/>
    </owl:NamedIndividual>

    <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#falta_justificada -
->

```

```

<owl:NamedIndividual rdf:about="&ont;falta_justificada">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Faltas"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#falta_ao_justificada -->
<owl:NamedIndividual rdf:about="&ont;falta_ao_justificada">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Faltas"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#interesse_proprio
-->
<owl:NamedIndividual rdf:about="&ont;interesse_proprio">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Afastamentos_Legais"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#licenca_alistamento_militar -->
<owl:NamedIndividual
rdf:about="&ont;licenca_alistamento_militar">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Licencas"/>
</owl:NamedIndividual>

>A <!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#licenca_gala --
<owl:NamedIndividual rdf:about="&ont;licenca_gala">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Licencas"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.co-
ode.org/ontologies/ont.owl#licenca_maternidade -->
<owl:NamedIndividual rdf:about="&ont;licenca_maternidade">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Licencas"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#licenca_nojo -->
<owl:NamedIndividual rdf:about="&ont;licenca_nojo">
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Licencas"/>
</owl:NamedIndividual>

```

```
<!-- http://www.co-  
ode.org/ontologies/ont.owl#sistema_atendimento_cliente(SAC) -->  
<owl:NamedIndividual  
rdf:about="&ont;sistema_atendimento_cliente(SAC)">  
  <rdf:type rdf:resource="&ont;Sistema"/>  
</owl:NamedIndividual>  
</rdf:RDF>
```