

Uma Proposta de Ontologia para Gestão de Pessoal em Governo Eletrônico nas IFES Brasileiras

Marcus de Melo Braga, Jane Lúcia Silva Santos, Mario A. R. Dantas

Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Campus Universitário – Trindade – Florianópolis – Santa Catarina - Brasil

marcus@egc.ufsc.br, janejlss@gmail.com, mario@inf.ufsc.br

Resumo: A recuperação de informações de pessoal docente e técnico-administrativo nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) é uma atividade intrínseca à gestão de pessoas. Pelo caráter estratégico de algumas informações de pessoal que podem ser recuperadas, essa atividade reveste-se de importância para os gestores e para os próprios servidores. Este artigo apresenta uma proposta de ontologia que possibilita a recuperação de informações estratégicas do pessoal das IFES, através da criação de uma ontologia baseada na tabela padronizada de cargos proposta pela Lei 11.091 de 12/01/2005 pelo Governo Federal Brasileiro. A ontologia proposta abrange todos os cargos docentes e técnicos administrativos que compõem a estrutura proposta pela Lei e apresenta características que possibilitam a obtenção de informações estratégicas para a atividade de gestão de pessoas nas Universidades. Como a proposta está codificada em OWL (*Web Ontology Language*), poderá ser usada em aplicações de Governo Eletrônico (e-Gov) voltadas para a Web Semântica, possibilitando a recuperação de informações pela Internet.

Palavras-chave: Ontologias; Recuperação de informações; Gestão de Pessoas; Governo Eletrônico; IFES.

1 - Introdução

Uma das atividades mais importantes que um gestor realiza durante o exercício da sua função gerencial é o acesso às informações estratégicas de pessoal. Tal atividade torna-se mais crítica ainda quando tais recursos são escassos e, a disponibilidade de informações confiáveis e relevantes para a tomada de decisão é mínima. Uma das iniciativas mais polêmicas do Governo Federal brasileiro foi a centralização das folhas de pagamento dos diversos órgãos da Administração Federal num sistema único e integrado, denominado SIAPE – Sistema Integrado de Administração de Pessoal. Com o seu advento, os gestores das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) se viram obrigados a registrar e controlar todas as informações relativas aos seus servidores neste novo sistema integrado. Essa iniciativa teve seus pontos positivos no que toca à padronização das rotinas de pagamento, sujeitas a um número de regras e mudanças cada vez mais crescentes, aliviando os setores de pessoal das

IFES na manutenção de tais sistemas, entre outras vantagens.

Nesse contexto, todavia, algumas instituições se viram obrigadas a mudar suas rotinas e processos de trabalho para adequarem-se à realidade. Uma das conseqüências desta iniciativa do Governo foi, o abandono dos sistemas de pessoal, já existentes. Muitos deles já bastante depurados e que atendiam satisfatoriamente a algumas delas. Essas instituições adotaram um modelo de sistema de informações de pessoal que, a partir das informações do SIAPE geradas pelo SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados é alimentado, periodicamente, gerando informações para os seus gestores. Privados da função principal de gerar as suas folhas de pagamento de pessoal, tais sistemas perderam grande parte da sua importância perante as instituições, tornando-se, desatualizados e sendo relegados a um segundo plano.

Em várias instituições há uma carência de um sistema de pessoal que forneça informações estratégicas para a tomada de decisão. Em alguns casos, essas informações estratégicas inexistem ou, quando existem, podem estar desatualizadas, dificultando o seu uso para o processo decisório. Neste cenário, quaisquer iniciativas que possibilitem a geração de informações estratégicas para os gestores são relevantes, quer seja pela sua importância diante da forte competitividade existente num mercado cada vez mais globalizado, quer pela necessidade de transparência que cada vez mais se exige no processo decisório, no âmbito das instituições governamentais.

A ontologia de pessoal proposta, denominada Servidores foi criada por meio da ferramenta ontoKEM [1] e aperfeiçoada no Protégé [2]. Tem como objetivo o atendimento das necessidades de informações de pessoal nas IFES através de um protótipo que utiliza recursos semânticos, visando possibilitar a sua compreensão pelos agentes inteligentes de busca na Web e pelos mecanismos de raciocínio atualmente existentes. Essa proposta torna-se ainda mais relevante diante das perspectivas futuras para a Web semântica [3] e tendo em vista as iniciativas governamentais para disponibilizar informações na Web que viabilizem as iniciativas de e-Gov.

Ontologias são, atualmente, a espinha dorsal para a Web Semântica [4] estando presentes nos principais portais semânticos. Nesses portais as ontologias são usadas tanto para possibilitar a integração da informação quanto para identificar suas inconsistências [5]. Ontologias também podem ser usadas para a construção de portais de conhecimento [6,7]. Para a concepção da ontologia apresentada neste trabalho foi adotada a metodologia 101 [8]. A proposta implementa cerca de 340 classes, correspondendo a tabela completa de cargos instituída pela Lei 11.091 de 12/01/2005 do Governo Federal, que padronizou os diversos cargos técnico-administrativos e docentes no âmbito do Serviço Público Federal brasileiro.

Trata-se de um protótipo, um modelo experimental, que pode ser acrescido de novas funcionalidades para adaptar-se a outras necessidades informacionais das IFES, principalmente no que se refere à gestão de pessoas.

Este trabalho está estruturado em 5 seções. Na seção 2 são abordados os aspectos conceituais da ontologia proposta. Na seção 3, apresentam-se os principais

procedimentos utilizados na construção da ontologia. Na seção 4 são discutidos os resultados. E, finalmente, na seção 5 são apresentadas as considerações finais.

2 – Aspectos Conceituais da Ontologia

A ontologia proposta possibilita representar o perfil profissional de servidores docentes e técnico-administrativos de uma Instituição Federal de Ensino Superior no Brasil. Entendem-se por perfil profissional as informações cadastrais, financeiras e outras informações do servidor que possam ter utilidade estratégica para os gestores. Apesar de muitas instituições já disporem de sistemas automatizados de gestão de pessoal, esses sistemas não utilizam recursos semânticos que possibilitem o tratamento das informações que estão disponibilizadas sobre o seu pessoal docente e técnico-administrativo, por meio de mecanismos automáticos de busca, tais como agentes inteligentes e motores de busca.

A ontologia proposta visa subsidiar o gestor universitário com informações relevantes sobre todo o pessoal técnico-administrativo e docente através de consultas que possibilitem cruzar informações cadastrais sobre os servidores, apoiando o processo de tomada de decisão numa Instituição Federal de Ensino Superior (IFES). As perguntas de competência propostas na ontologia podem ser acrescidas de outras que visem atender aos objetivos específicos de uma instituição de ensino em particular, adequando-se às suas necessidades específicas de informação.

A utilização da ontologia de Servidores não se limita às aplicações nas Intranets das IFES. Pelas suas características semânticas, pode ser projetada para atender às demandas sociais de informação dessas instituições, disponibilizando o acesso às informações de modo seletivo, através do perfil de seus usuários, na Internet. Esta proposta de utilização possibilita o uso de toda a potencialidade de uma ontologia e traz a vantagem de dar uma maior transparência às informações das universidades que, por serem órgãos federais, devem divulgá-las convenientemente e prestar contas dos seus principais recursos perante a comunidade interna e externa.

As perguntas de competência que foram inicialmente introduzidas abrangem algumas características da gestão de pessoas que incluem aspectos até então inexistentes nos tradicionais sistemas de gestão de pessoal. Sugere-se que o foco da ontologia seja na gestão por competências, através da adoção do modelo CHAI (Conhecimento, Habilidades, Atitudes e Interesses), proposto por Gramigna [9]. Neste modelo a competência é considerada como a soma do conhecimento, das habilidades, atitudes e interesses do pessoal de uma organização. O conhecimento faz-se necessário para a execução de um cargo ou função, pois cada um deles requer conhecimentos específicos. A habilidade pode ser definida como o uso adequado do conhecimento obtido. É o conhecimento em ação. A atitude é o grande diferencial entre as pessoas. São as responsáveis pela geração da confiança que as pessoas têm entre si. E, finalmente, o interesse. O qual também é de importância fundamental para o cumprimento das tarefas uma vez que está intrinsecamente ligado à motivação das pessoas.

O desenvolvimento de uma proposta de gestão por competências, deve considerar todos os aspectos do modelo CHAI, uma vez que possibilita identificar perguntas de competências que extrapolam a trivialidade, considerando questões atreladas às habilidades e atitudes dos talentos humanos das universidades. Na ontologia de Servidores apresentada neste trabalho foram inseridas as perguntas de competências exibidas na Tabela 1.

Tabela 1. Relação das perguntas de competência da ontologia proposta.

Perguntas de Competência
01. Quais servidores ocupam determinado cargo?
02. Quais servidores têm experiência numa determinada área do conhecimento?
03. Quais servidores têm fluência num determinado idioma?
04. Quais servidores têm mais de "n" anos de experiência no cargo?
05. Quais servidores têm projetos de pesquisa em andamento?
06. Quais servidores têm pós-graduação no exterior?
07. Quais servidores já lecionaram determinada disciplina?
08. Quais servidores possuem planos de saúde?
09. Quais servidores têm filhos na universidade?
10. Quais servidores têm dependentes para imposto de renda?
11. Quais servidores têm salário superior/inferior a determinado valor?
...

No projeto da ontologia Servidores uma das decisões que foram tomadas para a sua implementação foi a de optar pela implantação da tabela padrão de cargos do Governo Federal como classes distintas. O impacto dessa decisão foi alto no projeto da ontologia por implicar na criação de tantas classes quantos forem os cargos existentes na tabela padrão. Outra alternativa seria a de introduzir os cargos como instâncias de uma classe genérica. Contudo, tanto em uma como na outra alternativa, o trabalho de digitar todas as centenas de cargos atualmente existentes é inevitável. Uma das desvantagens de criar tantas classes reflete-se na impossibilidade de representá-las graficamente com a ferramenta gráfica existente no OntoKEM já que nela a representação se dá no sentido horizontal, tornando ilegível o gráfico gerado. Uma solução para este problema pode ser a customização da ferramenta gráfica para permitir a representação do diagrama na vertical, possibilitando a representação da estrutura de forma legível, mesmo nos casos mais extremos, já que manteria uma melhor proporcionalidade nos tamanhos das elipses formadas pela ferramenta.

Como foi ressaltado anteriormente, por se tratar de um experimento, nem todas as perguntas de competência necessárias a uma gestão efetiva dos talentos

humanos de uma instituição educacional foram incluídas na proposta. Como está representado na linguagem OWL (*Web Ontology Language*), o protótipo pode ser ampliado e adequado às particularidades de cada instituição.

As perguntas de competência geram uma infinidade de termos que, devidamente documentados pelo OntoKEM, auxiliam na construção das relações existentes entre as diversas classes criadas na ontologia proposta. Nela, podem-se destacar os seguintes termos com seus respectivos significados que foram adotados na ontologia.

Tabela 2. Termos utilizados (retirados das perguntas de competência).

Termo utilizado	Significado adotado na ontologia
Cargo	Cargo ocupado pelo servidor na Instituição
Área do conhecimento	Área do conhecimento segundo classificação da CAPES
Idioma	Língua estrangeira com fluência (lê / fala / escreve)
Experiência	Experiência do servidor num determinado cargo exercido
Projetos de pesquisa	Projetos de pesquisa aprovados junto a órgãos financiadores
Pós-graduação	Curso de pós-graduação realizado pelo servidor
Disciplina	Disciplina lecionada pelo servidor (docente)
Plano de saúde	Plano de saúde contratado pelo servidor
Filhos	Filhos do servidor que estão cursando a universidade
Dependentes	Filhos que são dependentes para o imposto de renda
Salário	Valor do salário bruto do servidor
...	...

Serão descritas, em seguida, as principais classes, relações entre classes, propriedades e restrições implementadas pela ontologia Servidores visando sua melhor compreensão. Tais características devem ser expandidas através de levantamentos com os diversos administradores de pessoal nas universidades: Reitor e Pró-reitores, Diretores de Centro ou de Unidades Acadêmicas, Diretores de Pessoal, Coordenadores de Curso e outros gestores universitários que necessitem de informações de pessoal para o processo decisório. A Tabela 3 apresenta as classes mais relevantes na ontologia Servidores.

Tabela 3. Classes mais relevantes da ontologia Servidores.

Classes	Descrição
Disciplina	Composta pelas disciplinas ofertadas pelas IFES
Docente	Composta por todos os servidores docentes
Técnico-Administrativo	Composta pelos servidores técnico-administrativos
Técnico Classe A	Composta pelos técnicos do grupo A da tabela
Técnico Classe B	Composta pelos técnicos do grupo B da tabela
Técnico Classe C	Composta pelos técnicos do grupo C da tabela
Técnico Classe D	Composta pelos técnicos do grupo D da tabela
Técnico Classe E	Composta pelos técnicos do grupo E da tabela
...	...

As classes A, B, C, D e E dos servidores técnico-administrativos são bastante numerosas, pois representam todos os cargos técnicos existentes na tabela padrão da Lei 11.091. Muitos desses cargos não estão ocupados nas diversas IFES. Entretanto, para fins de compatibilidade da ontologia criada com as mais diversas situações das Universidades, todos eles foram inseridos no projeto. Assim a proposta possibilita a sua utilização com o mínimo de esforço para a ocupação dos cargos já existentes diante de novas e possíveis contratações de pessoal. A Tabela 4 apresenta as relações já cadastradas na ontologia proposta.

Tabela 4. Relações já cadastradas na ontologia Servidores.

Relações	Descrição
lecionouDisciplina	Disciplinas lecionadas pelo docente
temCargo	Cargo exercido pelo servidor
temExperiencia	Cargos já exercidos pelo servidor
temProfessor	Professores que lecionaram uma disciplina
...	...

Apesar de sua simplicidade e das poucas relações existentes no seu estágio atual, a proposta apresentada neste trabalho possibilita aplicações futuras e adequações, segundo novas propriedades que lhe permitam responder a várias consultas de interesse geral para as instituições e a sociedade. O protótipo apresentado

serve como exemplo das possibilidades que os recursos de uma ontologia poderão oferecer aos processos de gestão de pessoas nas universidades. A proposta pode cobrir um escopo que atualmente não é atendido pelos sistemas de informação atualmente existentes, ampliando o leque de informações gerenciais estratégicas para a tomada de decisão. A ontologia de Servidores possui atualmente as seguintes propriedades listadas na Tabela 5.

Tabela 5. Propriedades implementadas na ontologia Servidores.

Propriedade	Descrição
temFluencia	Idiomas em que o servidor tem fluência
temFilhosCursandoUniversidade	Contém o número de filhos cursando universidade
temRenda	Contém o valor do salário do servidor (bruto)
temCursoSuperiorCompleto	Indica se o servidor tem curso superior
temTempoExperiencia	Contém o tempo de experiência do servidor (anos)
temDependentesImpostoRenda	Número de dependentes para IRPF do servidor
temPlanoSaude	Nome do Plano de Saúde do servidor
temPosGraduacao	Nível de Pós-Graduação do servidor (texto)
temProjetoPesquisa	Indica se docente tem projeto de pesquisa
...	...

Como já foi ressaltado, as propriedades atualmente propostas refletem o estágio atual de maturidade do modelo. Sua expansão requer um estudo mais detalhado das necessidades de informação dos gestores realizado através de entrevistas, destacando as informações de caráter mais estratégico para a organização tendo em vista aumentar a sua competitividade por meio da melhoria do processo decisório. Na ontologia proposta, há algumas informações que já estão disponíveis no SIAPE. Essas informações foram incluídas na ontologia para simplificar a sua implementação, possibilitando a sua atualização automática através de um programa que possa transferi-las do sistema governamental (SIAPE) para a ontologia criada, numa periodicidade pré-estabelecida. A Tabela 6 apresenta exemplos de algumas restrições para a ontologia Servidores.

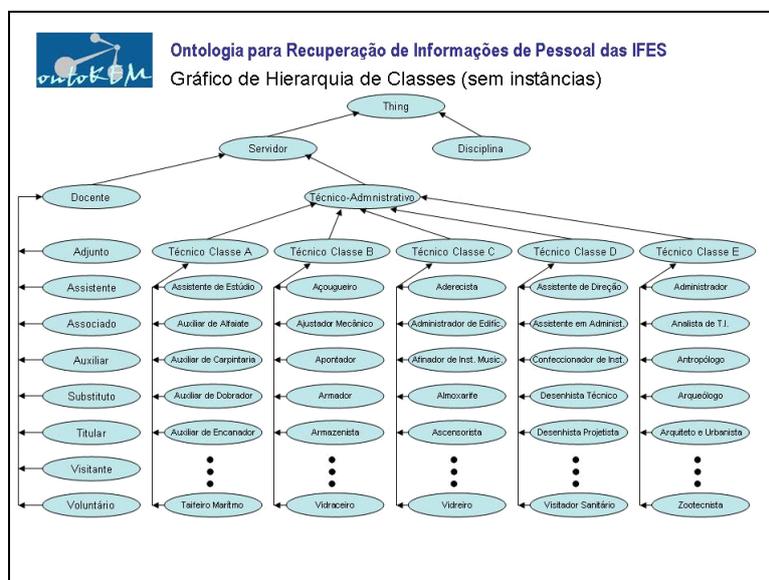
Tabela 6. Restrições da ontologia Servidores.

Restrições	Descrição
temRenda < tetoSalarial	Renda deve ser inferior ao teto do serviço público
temTempoExperiencia < 35	Tempo de experiência inferior a 35 anos
...	...

As restrições estabelecidas sobre a ontologia são importantes para a validação dos dados fornecidos e para garantir a qualidade das informações geradas. As restrições podem ser de três tipos segundo Breitman [10]: de quantificadores, de cardinalidade e do tipo “tem valor de”. Os exemplos citados na Tabela 6, estabelecem valores limites para algumas propriedades. Entretanto, outras propriedades poderiam fazer uso de restrições de cardinalidade ou de quantificadores visando implementar outras características à ontologia proposta.

3 – Construção da Ontologia

A hierarquia de classes da ontologia Servidores em seu estágio atual está subdividida em duas grandes sub-classes: Servidor e Disciplina, conforme apresentado na Figura 1.

**Fig. 1.** Gráfico de hierarquia de classes da ontologia Servidores.

A classe Servidor é composta pelas duas sub-classes: a de docentes e a de técnico-administrativos. Na classe Docente, foram previstas todas as formas de contratação previstas por lei, incluindo as categorias Visitantes e Voluntários, que não fazem parte da estrutura formal das IFES. A classe Técnico-Administrativo está estruturada de acordo com a nova Lei 11.091 de 12/01/2005 que estabelece cinco sub-classes, cada uma delas com um número expressivo de cargos. A ontologia de Servidores já possui cadastrados todos os cargos previstos na Lei, o que possibilita cobrir todas as necessidades gerais das Instituições Federais de Ensino Superior no que se refere aos cargos ocupados pelos seus servidores.

Como se trata de um experimento, a ontologia de Servidores foi criada apenas com estas duas classes principais. Outras classes poderão ser adicionadas visando atender às necessidades específicas de outras Instituições.

A criação da ontologia de Servidores foi realizada em duas etapas. Inicialmente, partiu-se das perguntas de competência e do software OntoKEM, para efetuar a modelagem da ontologia, adotando-se a metodologia de desenvolvimento conhecida como 101, já citada. Na etapa final, a ontologia criada foi aprimorada com o uso do software Protégé [2], uma das ferramentas de construção de ontologias que apresenta uma interface bastante amigável [11].

O software OntoKEM, é um produto desenvolvido pelo LEC (Laboratório de Engenharia do Conhecimento) da UFSC. Foi concebido para possibilitar a criação de ontologias de forma intuitiva, possibilitando o seu uso por usuários sem um conhecimento prévio muito aprofundado sobre o tema. Apesar de ser uma ferramenta de propósito acadêmico, também pode ser usada em projetos de pesquisa e de desenvolvimento de aplicações, segundo Rautenberg *et al* [1].

A tarefa de construção da ontologia com o OntoKEM teve como ponto de partida, a definição das perguntas de competência, seguindo-se do vocabulários de termos, das suas relações, classes, hierarquia de classes, até suas propriedades e algumas restrições. O produto gera o código em OWL que pode ser exportado, em seguida, para o Protégé ou outras ferramentas similares, para receber um tratamento final, complementando-se as restrições e inserindo-se suas instâncias.

A interface do OntoKEM, por ser mais intuitiva e fácil de operar, facilita todo o processo de construção, possibilitando que, posteriormente, a ontologia criada possa ser aperfeiçoada em outra ferramenta com recursos mais sofisticados. Para este propósito, um dos pontos fortes do produto é a sua facilidade de documentação, gerando de modo semi-automático, um registro completo de toda a estrutura da ontologia criada.

A justificativa do uso do Protégé na segunda etapa do processo de construção da ontologia de Servidores deve-se aos seus recursos para a criação de instâncias que, no presente estágio de desenvolvimento do OntoKEM, ainda não estão implementados.

4 – Resultados Experimentais

Uma vez criada a ontologia, depois alguns ajustes feitos no próprio OntoKEM, gerou-se o código OWL com toda a estrutura criada para a ontologia Servidores. A exportação para o Protégé ficou, assim, bastante facilitada, uma vez que o código fonte exportado pôde ser aberto sem nenhuma restrição no Protégé.

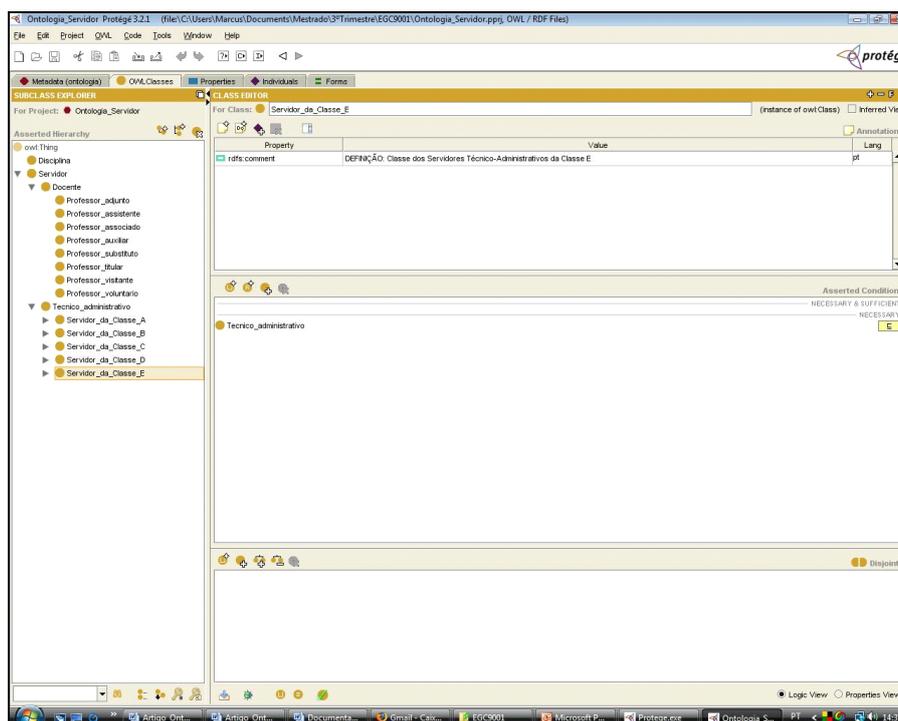


Fig. 2. Visualização da hierarquia de classes da ontologia Servidores no Protégé.

No Protégé foram feitos os ajustes finais da ontologia criada, por meio da inserção de novas restrições e de todas as instâncias utilizadas para fins de testes da ontologia criada.

Usando ainda o software Protégé, efetuou-se a validação da ontologia proposta, através da criação de instâncias em número suficiente de exemplos que possibilitaram cobrir as questões de competência mais relevantes. O objetivo desta etapa final foi verificar se a ontologia criada havia atendido satisfatoriamente às perguntas de competência que foram estabelecidas no início de todo o processo de construção.

Para esta finalidade, a utilização do recurso do “Query Tab” do Protégé demonstrou sua facilidade de uso, possibilitando responder algumas das perguntas de

competências que foram pré-estabelecidas neste protótipo.

5 - Considerações Finais

A utilização de ontologias para a recuperação de informações estratégicas através da Web, apesar de estar nos seus estágios iniciais no Brasil, pode oferecer recursos até então inexistentes nos tradicionais sistemas de informação das IFES. Para um gestor universitário, a recuperação de informações confiáveis e relevantes sobre os diversos talentos humanos existentes nas suas instituições é uma atividade de grande relevância para o processo decisório. Essas informações podem ser associadas às que fazem parte do Sistema Integrado de Administração de Pessoal (SIAPE) complementando e enriquecendo-as através dos recursos semânticos que uma ontologia oferece. Esta iniciativa pode possibilitar o atendimento das carências de informação nos diversos níveis hierárquicos das instituições de ensino e contribuir decisivamente para melhorar a eficiência, eficácia e efetividade de tais processos, possibilitando uma melhoria na tomada de decisões e possibilitando a implantação de iniciativas de Governo Eletrônico.

A proposta apresentada neste artigo não tem como escopo cobrir todas as necessidades de informação para os diversos processos da gestão de pessoas nas instituições de ensino superior. Como mencionado anteriormente neste trabalho, trata-se de um modelo experimental que busca implementar a idéia de aplicar os recursos de uma ontologia para auxiliar no processo de gestão, complementando os atuais sistemas automatizados e suprimindo algumas de suas deficiências no processo de tomada de decisão. Como protótipo, está aberto a críticas, sugestões e aprimoramentos que porventura possam ser feitos com o intuito de ampliar as suas capacidades de fornecimento de informações relevantes para a gestão de pessoas nas IFES.

A utilização de uma ontologia para este fim tem a vantagem de possibilitar a geração de informações estratégicas, através da sua utilização de mecanismos de raciocínio automático, expandindo as suas limitações iniciais. Outra vantagem do uso da ontologia é o de possibilitar que tais informações possam ser disponibilizadas para o público através da internet, disseminando estas informações para todos os interessados e promovendo a transparência das ações de gestão pública. Neste sentido, outra aplicação para a ontologia proposta seria na construção de portais de informação para uma comunidade [12] que podem ser criados para apoiar iniciativas de e-Gov.

Outro ponto importante a ser observado está relacionado à criação das instâncias da ontologia, ou seja, o seu povoamento. A proposta é a de criar um mecanismo automatizado para receber as informações diretamente do SIAPE e gerar a maior parte das informações existentes nas instâncias. Quanto às informações inexistentes no SIAPE, a sua inserção na ontologia pode ser feita por meio de um formulário de acesso inicial à ontologia pela Internet, que possibilite ao usuário cadastrar algumas de suas próprias competências, habilidades, atitudes e interesses, complementando as demais informações indisponíveis no SIAPE.

Este trabalho, portanto, deixa aberta a discussão sobre o desenvolvimento e a utilização de ontologias no contexto da gestão das organizações públicas, e a possibilidade de realização de outros trabalhos de pesquisa nesta área, associando-a com práticas voltadas a e-Gov.

Referências

1. RAUTENBERG, S. et al. *OntoKEM: uma ferramenta para construção e documentação de ontologias*. In: Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil, Niterói, Brasil, Agosto, 2008. Anais do 1º Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil (2008).
2. KNUBLAUCH, H. et al. *The Protégé OWL Plugin: An Open Development Environment for semantic Web Applications*. Disponível em: <http://protege.stanford.edu/doc/users.html>. Acesso em Dez. (2007).
3. BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. *The Semantic Web*. Scientific American, maio (2001).
4. LAUSEN, H. et al. *Semantic Web Portals – State of the Art Survey*. DERI Technical Report, Galway, Ireland (2004).
5. MCGUINNESS, D. L. et al. *Explaining Semantic Web Applications*. In Semantic Web Engineering in the Knowledge Society. Information Science Reference (2009).
6. STAAB, S. et al. *Knowledge Portals – Ontologies at Work*. Disponível em: <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de>. Acesso em 06 Jul. (2007).
7. SILVA, A. P. C.; DANTAS, M. A. R. *A Selector of Grid Resources Based on the Semantic Integration of Multiple Ontologies*. SBAC-PAD, 2007.
8. NOY, N.; MCGUINNESS, D. *Ontology Development 101 – a guide to creating your first ontology*. KSL Technical report, Stanford University (2001).
9. GRAMIGNA, M. R. *Modelo de Competências e Gestão dos Talentos*, São Paulo, Pearson Prentice Hall (2007).
10. BREITMAN, K. K. *Web Semântica: a internet do futuro*, Rio de Janeiro, LTC (2005).
11. DUINEVELD, A.J. et al. *Wonder Tools? A comparative study of ontological engineering tools*. Disponível em: <http://hcs.science.uva.nl/wondertools/html/paper.htm> Acesso em 22 Mai. (2007).
12. REYNOLDS, D. et al. *Semantic Information Portals*. Disponível em: <http://www2005.org/proceedings/docs/2p290.pdf>. Acesso em 06 Jul. 2007.