

A Engenharia do Conhecimento e a Ciência da Informação

Sonia Araujo de Assis Boeres

Reginaldo da Silveira Costa

Juliana Rocha de Faria Silva

Dulce Maria Baptista

Universidade de Brasília – UnB, Brasil

REVIEW

Resumo

O trabalho tem por objetivo discutir o aporte que a Engenharia do Conhecimento pode fornecer à Ciência da Informação, notadamente na organização da informação. Para isso, discorremos sobre as mudanças que aconteceram na Engenharia do Conhecimento com o advento da *web* - mais especificamente da *web social* – na qual a organização da informação passou a ser coletiva, fenômeno conhecido como *folksonomia*, recorrendo a literatura nacional e internacional sobre o assunto. O problema central do texto é a discussão sobre as contribuições da Engenharia do Conhecimento para aquela ciência. De maneira geral, essa discussão revela a preocupação de que os teóricos da Ciência da Informação não estejam se dedicando à delimitação de uso e pesquisa das ontologias de maneira a criar um consenso sobre o que a área entende por isto. Para estabelecer esta proposição, debatemos teoricamente os conceitos de informação e conhecimento, bem como as diferenças entre as diversas linguagens documentárias. Como conclusão, indicamos ser a Engenharia do Conhecimento forte campo de pesquisa para reforço da prática do ciclo da informação que deve ser apropriada pela Ciência da Informação assim como foi com a classificação e os tesouros.

Palavras-chave

Ciência da informação ; Engenharia do Conhecimento ; Ontologias ; Folksonomia

Knowledge Engineering and Information Science

Abstract

The paper aims to discuss the contribution that knowledge engineering can provide information science, especially in the organization of information. For this, we discuss about the changes that occurred in the knowledge engineering with the advent of the web - specifically the social web - in which the organization of information has become collective, a phenomenon known as *folksonomy*, researching in national and international literature on the subject. The central problem of the text is the discussion on the contributions of knowledge engineering for that science. Overall, this discussion reveals concerns that the theoretical information science are not devoting the delimitation of search and use of ontologies in order to create a consensus about what the area meant by this. To establish this proposition we theoretically discussed the concepts of information and knowledge as well as the differences between the various indexing languages. In conclusion, we indicated knowledge engineering field to be strong in research, to strengthen the practice of the information cycle that must be appropriated by information science as it was with the classification and thesauri.

Keywords

Information science ; Knowledge engineering ; Ontologies ; Folksonomy

Introdução

A Engenharia do Conhecimento e as ontologias têm sido temas cada vez mais presentes, inclusive na Ciência da Informação. Escrever um trabalho sobre isto se justifica pela atualidade do tema e pela pouca literatura disponível sob esta ótica. Por estarmos estudando este e outros temas na pós-graduação, resolvemos registrar o conhecimento adquirido em um artigo. Uma pergunta que surge, e que pretendemos responder ao longo do texto é: como a Engenharia do Conhecimento tem interagido e agregado valor à Ciência da Informação?

Como metodologia, esta pesquisa tem caráter documental, utilizando-se de análise qualitativa na exploração feita em documentos que serviram para a coleta de dados. Usamos a reunião dos trabalhos mais recentes, e também os mais tradicionais, da literatura nacional e internacional sobre o tema, no que concerne aos assuntos correlatos. A escolha da bibliografia começou com a seleção dos documentos, feita pelo professor especialista, dadas as referências indicadas na disciplina e foi se desenvolvendo ao longo das leituras. Engenharia do Conhecimento e ontologias são termos já estudados ao longo dos últimos anos, mas ainda se mostram pouco explorados pela Ciência da Informação, daí a justificativa para este trabalho. Os objetivos são compreender as novas expectativas que pairam sobre a Ciência da Informação frente a uma suposta conjunção de seus métodos com a Engenharia do Conhecimento; identificar os aspectos mais proeminentes acerca da introdução da ontologia no contexto da Ciência da Informação, e os principais instrumentos para a produção de frameworks ontológicos aplicáveis à organização da informação.

Engenharia do Conhecimento

Trata-se, genericamente, de um processo sistêmico de aquisição e codificação de um conhecimento, devendo ser ele específico, uma vez que a simples ideia de conhecimento é imprecisa e genérica como se pode inferir da visão de inúmeros autores. A literatura sobre o tema, de modo geral, traz a noção de conhecimento sempre em função de um conjunto organizado de representações contextualizadas.

O termo é oriundo da área de estudos da Inteligência Artificial que, por sua vez, veio transformando-se com o tempo no que hoje passou a ser a Engenharia do Conhecimento, a qual é focada no processo de modelagem e representação do conhecimento explícito de um determinado sistema de informação, de uma estrutura organizada ou, ainda, de um conjunto de funções sistemicamente organizadas de um universo informacional específico.

A relação de um projeto de organização do conhecimento em sua analogia com a Inteligência Artificial se dá especificamente no nível da construção e do desenvolvimento de uma solução de conhecimento (PACHECO, 2006). A produção de uma solução que vise a organização ou o ordenamento de um conjunto de conhecimentos envolve ferramentas e conceitos que se identificariam com os padrões de implementação de uma solução de Inteligência Artificial, na medida em que também busca a apreensão de um conhecimento específico e trava com ele uma proposta de organização.

Em sua análise, Pacheco (2006) entende a Engenharia do Conhecimento como algo que visa à pesquisa e ao desenvolvimento de técnicas e ferramentas para a formalização, codificação e gestão do conhecimento. Nesta perspectiva, a função da Engenharia do Conhecimento estaria vinculada à gestão do conhecimento, devendo, assim, ser parte dos processos de *Knowledge Manager* como é comumente conhecida a gestão de conhecimentos.

Outro propósito que Pacheco (2006) atribui à Engenharia do Conhecimento a define sob a função destinada ao desenvolvimento de métodos de análise da estrutura e processos conduzidos por profissionais em atividades de conhecimento intensivo. Isso quer dizer que a Engenharia do Conhecimento seria destinada à compreensão e retenção de conhecimentos específicos e intensivos. Neste caso o sentido de intensivo ficaria por conta do alcance de um conjunto de especialidades frente a algum contexto ou organização enfocada, objeto de um projeto de solução de conhecimento, assim considerada como uma forma aplicada da Engenharia do Conhecimento.

Encontram-se ainda na definição de Engenharia do Conhecimento a pesquisa e o desenvolvimento de sistemas de conhecimento. Neste sentido, sistema se refere a um conjunto qualquer de funcionalidades, não necessariamente referindo-se a sistema informatizado, mas outras formas quaisquer de sistemas que representem saberes contextualizados e circunscritos a um universo de análise e desenvolvimento de uma solução da Engenharia do Conhecimento.

O desafio para a construção de sistemas complexos sempre foi o grande obstáculo do processo de desenvolvimento de soluções informacionais, sejam as que lidam com sistemas comerciais, como os sistemas de indexação ou as relacionadas à organização de informações e conhecimentos. Neste sentido, a Engenharia do Conhecimento se torna uma aliada no processo de obtenção dos conhecimentos que abrangem o objeto do projeto de sistema de conhecimento ou de informações complexas.

Existem diversos debates quanto ao objeto da Ciência da Informação, na sua perspectiva epistemológica. Pacheco (2006) postula a existência do que seria um trabalhador do conhecimento para o qual a Engenharia do Conhecimento objetiva fornecer ferramentas que o auxiliem a construir sistemas de informação mais abrangentes e mais adequados. No conjunto desse dito “trabalhador do conhecimento”, estaria incluso o profissional da Ciência da Informação.

A Engenharia do Conhecimento se propõe a instrumentalizar a modelagem do conhecimento visando à codificação desse conhecimento, quer seja tácito ou explícito, através da identificação e atribuição de processos estratégicos das organizações e da sociedade (PACHECO, 2006).

Outros autores enfocam ainda a Engenharia do Conhecimento através da visão de uma equação onde o compartilhamento (C) é igual à comunicação (Co), somado com a (re)criação do conhecimento (rC) (PACHECO, 2006). Busca-se, com essa equação, a explicitação perfeitamente lógica e, portanto, compatível com uma programação em computadores, já que esta é uma premissa dos atuais padrões da lógica computacional, sendo algumas vezes também denominada lógica linear.

Em diferentes processos de produção da Engenharia do Conhecimento encontram-se algumas atividades comuns. E, embora suas metodologias e notações possam variar, pode-se perceber as seguintes atividades sempre presentes:

- Transferência do conhecimento - essas atividades envolvem a captura do conhecimento, seja de indivíduos, portadores de conhecimentos “escaneados” (buscados) de um domínio específico ou, ainda, de uma organização. Nesse contexto, a Engenharia do Conhecimento se preocupa com a coleta de informações que registra, de algum modo, a inteligência por trás de um processo, como afirma Pacheco (2006). Pessoas e domínio específico são parte de um processo complexo onde se encontra uma fração significativa de saberes, inteligência ou conhecimento a qual seja relevante na construção de um artefato de conhecimento estudado.
- Modelagem do conhecimento - apropriado o conhecimento que se pretende trabalhar, inicia-se a fase da sua modelagem, onde se buscará a representação do conhecimento, baseada em uma realidade circunscrita, ou uma fração modelável da realidade, já que uma das premissas destacadas da Engenharia do Conhecimento é o contexto específico em que o “profissional” do conhecimento esteja modelando ou construindo uma solução de conhecimento. Assim sendo, essa modelagem é a busca pela representação de um sistema ou parte dele em um nível onde se abstraíam os aspectos de implantação. Ela é focada nas competências envolvidas. Reiterando que esses sistemas não precisam necessariamente ser softwares, podendo ser a representação de saberes de um grupo de pessoas, agentes inteligentes ou até mesmo organizações.

Principais limitações da Engenharia do Conhecimento no contexto atual

Tão relevante contribuição que se origina dos processos e métodos da Engenharia do Conhecimento naturalmente estão em grande parte vinculados a um conjunto de fatores que lhes dão suporte, bem como que estejam inexoravelmente submetidos à uma série de limites que afetam tanto a Engenharia do Conhecimento como outros processos da Ciência da Informação e de comunicação, ou mesmo a computação, dependente que é dos requisitos dos processos e sistemas e esses, como se sabe, obtidos pelos processos e artefatos da comunicação e da informação que lhes são inerentes.

Como um dos principais fatores que se encontram como limitações às possibilidades, alcance e a produção da Engenharia do Conhecimento, justamente devido a sua vinculação com a produção de sistemas computacionais inteligentes, seria identificada a ambiguidade.

A ambiguidade possui diversas facetas, referindo-se apenas ao contexto nacional brasileiro da Engenharia do Conhecimento. A ambivalência é confundida com a própria ambiguidade e se diferencia pelos aspectos que elucida com, por exemplo, uma palavra de sentido igual à outra. As metáforas estariam também na categoria de ambiguidade pelas razões óbvias com que se apresentam no contexto de alguma expressão. No exemplo “a Amazônia é o pulmão do mundo” obviamente se trata de uma metáfora que gera ambiguidade, portanto, de

difícil resolução dentro de um processo automático de tomada de decisão, de duplo sentido, de indeterminação e de vacuidade, que também se confundiria com a ambiguidade. Essa frase tem características próprias, sendo a principal delas a incompletude e a polissemia. A linguística e a própria comunicação resolvem este problema acrescentando um predicado qualquer, ou seja, algo que complemente o seu sentido dentro do contexto em que se encontra (SILVA, 2013). Além dos problemas da ambiguidade e da ambivalência, há ainda os conceitos de sinonímia, homonímia e homografia que são palavras que aceitam diversos significados dependendo de alguma informação adicional que as caracterizem ou categorizem com mais especificidade. A falta de precisão é um fenômeno mencionado por Pacheco (2006) e que, embora pelas informações trazidas na frase, teríamos muitos outros atributos relacionados à ambiguidade, que por si sós, encobririam a falta de precisão com amplo espectro.

Os profissionais da Engenharia do Conhecimento são os cientistas da informação, os bibliotecários, os engenheiros da Computação e administradores. Para Pacheco (2006), a Ciência da Informação não deveria depender de outros profissionais, bem como da evolução, do domínio e do uso de conceitos e ferramentas como a Ontologia e da Engenharia do Conhecimento. A Ciência da Informação deveria ter um campo maior e mais completo de atuação não só no terreno teórico mas também na utilização de novas tendências e ferramentas para o desenvolvimento de seus modelos e sistemas além de aplicá-las na busca por soluções informacionais mais complexas.

Ontologia, uma breve visão

O conceito de ontologia, oriunda da Filosofia, foi apropriado pela Ciência da Informação e também pela Tecnologia da Informação, tomando-se ainda parte da *Web Semântica*. É um movimento que busca a instalação na segunda grande transformação da rede Internet, através da *World Wide Web Consortium (W3C)*. Passou a buscar uma nova dimensão na organização de suas bases e processos informacionais, particularmente otimizando a interoperabilidade - maior desafio da Internet - pela natureza dispersa dos seus padrões na qual vem se desenvolvendo.

A ontologia se torna a grande aliada para a evolução da organização da informação na *web*. Importante instrumento para viabilizar a solução da "Internet II" - nova versão semântica da rede, em outras palavras, a *web-semântica*, referindo-se a essa versão, dada sua natureza que pretende resolver as limitações de interoperabilidade da primeira versão da rede mundial.

Dentro do processo de reordenamento da internet, além da instalação do W3C, o consórcio da internet II, foi também criado do TOC – *The Ontology Consortium* – que é um (sub) consórcio para tratar das questões relacionadas com a ontologia na *web*, que envolve profissionais de diversas disciplinas visando à formulação e a construção das bases ontológicas da internet. Desse consórcio surgiram diversos movimentos e padrões para a internet, particularmente a linguagem XML (*eXtend Market Language*) a qual passou a representar um dos principais processos de integração entre as plataformas heterogêneas que compõem a Internet.

A ontologia passou a ser utilizada na construção dos metadados por trás do processo operacional da Internet, permitindo que processos remotos e desconhecidos entre si, possam estar em plena integração.

Experiências na construção de ontologias de metadados e que buscam resolver a aparente casualidade que existe nos processos de sistemas orientados pela folksonomia, ou seja, processos onde os usuários podem criar livremente terminologias e atribuir significados aos conceitos e dados dos sistemas *web* se tornam cada vez mais necessárias (CATARINO e BATISTA, 2010), trazendo alternativas para o ordenamento e a organização de acervos de dados e de informações na Internet.

A ontologia tem parte de sua construção vinculada ao idioma no qual é formulada, considerando variações históricas que separam os nichos linguísticos de cada país, ou grupos de países, principalmente agrupados através de um idioma comum, no caso, a língua inglesa, em que é produzida grande parte da literatura da área.

Rautenberg, Steil e Todesco (2011a e 2011b) afirmam que uma ontologia é construída a partir de um processo social de especialistas de domínio junto aos engenheiros do conhecimento, o que reflete a natureza coletiva da produção de ontologias, além, é claro, da questão dos nichos temáticos que a organizam por afinidade dos atores e pesquisadores envolvidos.

Metodologia na Engenharia do Conhecimento

A Engenharia do Conhecimento já possui um conjunto de instrumentos de trabalho com os quais o profissional da informação busca, através de diversas etapas, desenvolver um projeto de conhecimento, entre os quais se encontram: i) identificar a visão do contexto organizacional; ii) propor metodologias para modelagem e transferência do conhecimento organizacional; e, iii) disponibilizar o acesso a este conhecimento através de algum artefato ou sistema tecnológico para posterior reuso, recuperação e reconstrução.

A filosofia de trabalho para os projetos da Engenharia do Conhecimento é fundada na multidisciplinaridade, uma vez que o entendimento organizado transcende as disciplinas envolvidas, isoladamente, por tratar-se da compreensão, estruturação e modelagem que se encontram por trás do pensamento complexo e da busca pelo que cada área envolvida pode contribuir principalmente no momento da elucidação do conhecimento.

A EC identifica o conhecimento estratégico presente nas organizações, assim como graus de relevância do conhecimento e, neste sentido, ela se identifica com as abordagens e as metodologias da área de inteligência empresarial e competitiva. Algumas técnicas são utilizadas para a descoberta dos conhecimentos estratégicos, entre elas ferramentas e abordagens como: data warehouse, além de trabalhar com indexação, buscas e análises semânticas automáticas.

Algumas outras ferramentas também intrínsecas as atividades de EC são a modelagem de ontologias de competência; a taxonomia de processos e funções organizacionais; o Knowledge Discovery in Databases (KDD) de competências, que trata da exploração de eixos de competência implícitas, existentes em processos de negócio (hidden competences); e, os sistemas de representação de modelagem de conhecimento, como Protégé, MIKE, Método VITAL, Common KADS e outros.

Para ilustrar e verificar em campo exemplos de pesquisas típicas de Engenharia do Conhecimento, sugere-se visita ao Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão – GECAD - da Universidade do Porto em Portugal, de onde foram encontrados alguns exemplos de pesquisas correntes sobre essa nova abordagem, entre elas: A simulation of Intelligent Transportation System; A systematization and clarification of semantic web annotation terminology; A web based collaboration approach for teaching in medicine; An unifying data preparation framework for Knowledge Discovery in Databases; AMBITION: Ambient Intelligence with Emotional Behavior.

Questões práticas no mundo digital

No final do século XIX começo do XX, com muitos documentos impressos à disposição, como identificar, selecionar e localizá-los? (HEITLINGER, 2012). Essas questões pressionaram a criação das linguagens documentárias, “unidades que designam nomeando fenômenos e objetos de campos especializados” (KOBASHI, 2007). Como exemplos, temos as classificações, tesouros, taxonomias, entre outros.

Qual o objetivo das linguagens documentárias? Dar ordem ao caos informacional, fruto do grande volume disponível em distintos meios e formatos. Com o advento das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), as linguagens tradicionais não estão sendo substituídas, mas passaram a ter novos formatos, metodologias e possibilidades. O conhecimento passa a ser originado e organizado em ambiente virtual e digital o qual possui atualização dos dados mais econômico. Se antes um autor, por exemplo, levava muito tempo para ultrapassar as fases da publicação tradicional, que esbarram em diferentes barreiras junto às editoras, diagramadores e outros, hoje, com apenas parte dos custos anteriormente envolvidos, ele já pode publicar um livro eletrônico mais rapidamente.

Ainda há muitas outras mudanças no modo tradicional de utilizar as linguagens documentárias em relação à perspectiva do digital. Mesmo que prevaleçam as relações hierárquicas (como nos tesouros), tem-se outras possibilidades além das árvores hierárquicas (classificados do mais alto ao mais baixo ou do mais baixo ao mais alto). A versão digital de um documento elimina a replicação manual das ferramentas de armazenamento, como no caso das fichas catalográficas em relação aos catálogos, ao se inserir um novo assunto indexado ou efetuar qualquer alteração no registro. Isto leva à economia de tempo de trabalho e diminui erros que o profissional poderia vir a cometer nesta duplicação. Desfaz-se a necessidade de economizar espaço físico no documento de registro (como nas antigas fichas catalográficas), já que o espaço nos campos das bases de dados é flexibilizado. A indexação, antes resumida, virou extensiva. Há cerca de 10 anos um profissional da informação às vezes podia se sentir frustrado ao ter que reduzir a quantidade de palavras-chave no momento de registrar

um documento, para poder caber no espaço físico da ficha, sendo que hoje esta limitação é desnecessária. O documento físico vira virtual, alterando a preocupação com o peso livros nos espaços físicos das bibliotecas e arquivos, influenciando inclusive no seu processo de conservação, que muda para o contexto da preservação digital.

Antes a função era localizar nas estantes, hoje se quer intercambiar os dados. O aumento na quantidade de termos indexados aliado à coerência e coesão dessa escolha leva à maior riqueza na cobertura dos assuntos e a um aprimoramento na recuperação da obra. Se antes os campos previam apenas informações sobre o documento, hoje eles contemplam também o formato, como no caso do Dublin Core onde se registra o tipo de arquivo que está sendo inserido na base. Tem-se uma base para o planejamento visando a preservação digital daquele item. Conta com a colaboração, multiplicidade de sentidos (folksonomia), atribuição de tags (etiquetas) e metadados, pelos usuários.

As linguagens documentárias, folksonomias, ontologias e a Engenharia do Conhecimento trouxeram várias mudanças na organização do conhecimento e da informação. Por meio dos catálogos em linha (online) é possível acessar a obra na íntegra, de qualquer lugar e a qualquer hora, o usuário pode:

- Adquirir, no mundo virtual e de acesso aberto, o texto completo e gratuito, e não apenas as referências ou partes do texto;
- Criar seu próprio acervo, por meio de downloads de livros eletrônicos (e-books), seu bookmark, sua estante pessoal, seu blog e outros;
- Alterar rapidamente informações na velocidade que pede a comunicação científica, trazendo reflexos sobre a produção e publicação;
- Obter agilidade no tratamento das publicações digitais, alimentando imensas quantidades que são disponibilizadas diariamente.

Uma das formas de gerir o conhecimento é com o uso das linguagens documentárias que são ferramentas que representam resumidamente a informação (SILVA, 2013). As linguagens documentárias buscam compreender a representação do conhecimento, associando-se à Engenharia do Conhecimento e à ontologia. A apropriação do termo ontologia pela computação pode ser para designar as chaves de indexação ou temáticas referentes a objetos digitais constantes da web. Vários campos estão organizados e outros surgem, como o que Guarino (1998b) e Alvarenga (2003) chamam de engenharia ontológica.

No mundo pré-digital os experts ditavam os valores para os usuários dos sistemas, e agora, no mundo nascido digital (native digital world) o público e os usuários estão compartilhando as normas com os experts. O profissional da informação teve seu perfil alterado, agora ele gasta menos do seu tempo de trabalho com procedimentos físicos e técnicos, e faz maior uso do seu poder intelectual e do de sua equipe. Para tanto hoje o gestor de um serviço digital não pode perder de vista a capacitação da equipe, o aprendizado ao longo da vida, a boa escolha das fontes para pesquisa e a adequada seleção das bases de dados que usará, e para as quais prestará colaboração. “A qualidade da informação há muito não é mais estática, mas deve ser capaz de adotar recursos informacionais de ontem para questões que estarão aparecendo amanhã” (OHLY, 2012, p. 240).

Conclusão

No campo da representação da informação, no âmbito digital e online, situam-se as linguagens documentárias, modelos de representação do conhecimento. O tratamento, organização e representação da informação têm como pressuposto sua materialização e institucionalização, num cenário de redes de computadores interconectados, alavancando e acompanhando o avanço tecnológico. Já preveem as representações semânticas e suas relações nos ambientes digitais (ontologia), o que leva a representar domínios do conhecimento. As linguagens documentárias buscam compreender a representação do conhecimento, associando-se à Engenharia do Conhecimento e à ontologia, fazendo-nos refletir que a ciência contemporânea deve ser estudada pelas lentes da transdisciplinaridade.

Estudos teóricos que envolvam a organização do conhecimento pelos seus conceitos e representações estão no campo da Ciência da informação, termo, campo e ciência guarda-chuva que vem se mostrando cada vez mais ampliada, vista e visitada por diferentes áreas.

Os avanços tecnológicos da atualidade tendem a provocar grandes mudanças no que se refere à organização e representação do conhecimento, movimentos em direção a uma maior adequação aos novos meios disponíveis apenas estão começando. As dúvidas metafísicas sobre a estrutura, essência e efemeridade do conhecimento humano interferem no processo de sua organização do conhecimento, e estão diretamente relacionadas ao campo e contexto da Ciência da Informação. Os conhecimentos já sistematizados nessa ciência devem ser utilizados na resolução de problemas que se colocam como desdobramentos da teoria da tecnologia digital dos meios de representação e comunicação de informações.

Referências

ALVARENGA, Lídia. Representação do conhecimento na perspectiva da Ciência da Informação em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**: Florianópolis, v. 18, n. 15, 1º sem. 2003.

CATARINO, Maria E., BAPTISTA, Ana A. Ontologia STAP: um vocabulário de termos de metadados. **XI ENANCIB**. Rio de Janeiro. 2010.

GUARINO, NICOLA. Formal Ontology and information systems. In **Proceedings of the FOI's 98 – Formal Ontology in Information Systems**. Trento, 1998b.

GUARINO, Nicola. Understanding, building and using ontologies; a commentary to Using Explicit Ontologies in KBS Development, by Van Heijst, Schreiber and Wielinga, Padova. **International journal of human and computer studies**, v. 46, p. 293- 310, 1997.

GRUBER, T. R. **What is an ontology?** Disponível em: <<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>>. Acesso em 23 de março de 2014.

HEITLINGER, Paulo. **Vannevar Bush (1890-1974): combatente da Guerra Fria, pioneiro do hipertexto**. 2012. Disponível em: <<http://www.tipografos.net/internet/vannevar-bush.html>>. Acesso em 19 de abril de 2013.

KOBASHI, N. Y. Fundamentos semânticos e pragmáticos da construção de instrumentos de representação da informação. **DataGramaZero**: Revista de Ciência da Informação, v.8, n.6, dez. 2007. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez07/Art_01.htm>. Acesso em: 19 de setembro de 2013.

MARCONDES, Carlos Henrique; et. al. Ontologias como novas bases do conhecimento científico. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 13, n. 3, p. 20-39, 2008.

OHLY, H. Peter. ISKO – Knowledge organization in a changing world, challenges, programs, and missions. In: GUIMARÃES, José Augusto Chaves; DODEBEL, Vera (orgs.). **Desafios e perspectivas científicas para a organização do conhecimento na atualidade**. Marília: ISKO-Brasil, FUNDEPE, 2012. Disponível em: <<http://www.marilia.unesp.br/Home/Extensao/CEDHUM/livro-isko-brasil-finalizado.pdf>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

PACHECO, Roberto. **A Engenharia do Conhecimento e as novas possibilidades de descoberta e disseminação automática de serviços de conhecimento**. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/rpacheco/a-engenharia-do-conhecimento-e-as-novas-possibilidades-de-descoberta-e-disseminao-automtica-de-serviços-de-conhecimento>>. Acesso em 1 de novembro de 2013.

RAUTENBERG, Sandro; STEIL, Andrea Valéria; TODESCO, José Leomar. *Mapeamento de instrumentos da gestão do conhecimento e de agentes computacionais da Engenharia do Conhecimento*. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.16, n.3, p.26-46, jul./set. 2011a.

_____. *Uma Ontologia para instrumentos da Gestão do Conhecimento e agentes da Engenharia do Conhecimento*. **Informação & Sociedade**, João Pessoa, v.21, n.1, p. 111-128, jan./abr. 2011b.

SILVA, Adriane Coelho da. **Tesouro de Gestão de Pessoas: uma ferramenta de auxílio à implantação da gestão do conhecimento no Ministério Público do DF e Territórios**. Brasília: UnB / Faculdade de Ciência da Informação, 2013. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Informação, 2013.

Dados dos autores

Sonia Araujo de Assis Boeres

Historiadora e bibliotecária. Mestre em Política de Preservação Digital. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília – UnB.

sonia.boeres@gmail.com

Reginaldo da Silveira Costa

Analista de sistemas. Especialização em Inteligência Competitiva. Mestrando em Arquitetura da Informação e Multimodalidade do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília – UnB.

reginaldosilveiracosta@gmail.com

Juliana Rocha de Faria Silva

Licenciatura em Música. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília – UnB.

jurfsilva@gmail.com

Dulce Maria Baptista

Professora Adjunta na Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília - UnB. Líder do Grupo de Pesquisa Estudos em Organização e Representação do Conhecimento (EROIC), cadastrado no CNPq.

dmbp@unb.br

Recebido – Received : 2014-10-23

Aceitado – Accepted : 2014-12-30



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 United States License.



This journal is published by the [University Library System](#) of the [University of Pittsburgh](#) as part of its [D-Scribe Digital Publishing Program](#) and is cosponsored by the [University of Pittsburgh Press](#).