

Estruturação e organização de dados colaborativos (Structure and organization of collaborative data)

Lohmann, Augusto; Mestrando em Design; ESDI-UERJ – Rio de Janeiro, RJ – Brasil
augustolohmann@gmail.com

Burlamaqui, Leonardo; Mestrando em Design; ESDI-UERJ – Rio de Janeiro, RJ – Brasil
leoburla@estacazero.com

Resumo

O presente artigo trata da relevância da estruturação e da organização do conteúdo presente na internet, com ênfase no contexto da publicação de conteúdo colaborativo em sites de grandes organizações noticiosas. São apresentadas algumas das peculiaridades que caracterizam o conteúdo colaborativo e o diferenciam de um conteúdo editorial. A partir disso, é proposto o uso de ontologias e da web semântica como ferramentas ideais para a estruturação desse tipo de conteúdo, bem como as diversas possibilidades e vantagens decorrentes da estruturação dos dados em um modelo colaborativo.

Palavras Chave: *Estruturação; Colaboração; Semântica e Informação.*

Abstract

The paper discusses the relevance of structure and organization of the content on the Internet, with emphasis in the context of collaborative publishing content on the news websites. We present some of the peculiarities that characterize the collaborative content apart from editorial content. From this, we propose the use of ontologies and the semantic web as ideal tools for structuring this type of content as well as the various possibilities and advantages of structuring data in a collaborative model.

Keywords: *Structure, Collaboration, Semantics and Information.*

IMPORTANT: at the bottom of this page should be left a space of at least 7.0 cm in height, measured from the bottom edge, which will be added by the editors information for references

Introdução

Um dos grandes desafios da internet desde seu surgimento consiste em encontrar mecanismos para a estruturação e a organização de seu conteúdo, que cresce a cada ano de maneira exponencial. O avanço computacional e o surgimento de tecnologias de mídia permitiram o armazenamento de objetos de mídia (sons, imagens, vídeos ou textos), a partir de sua transformação em dados numéricos acessíveis por computadores, transformando-se em algo computável, em uma massa de dados. (MANOVICH, 2001, p.44)

Essas massas de dados constituem as chamadas bases de dados, ferramentas fundamentais na organização das diversas relações com o meio digital, principalmente no contexto da web, onde os objetos de mídia tornam-se visualizáveis, navegáveis e buscáveis (MANOVICH, 2001, p.194). O autor analisa a dependência desses dados e afirma que:

Bases de dados tornam-se o centro do processo criativo na era computacional. Historicamente, o artista cria um trabalho único dentro de um meio específico. Embora a interface e o trabalho em si sejam o mesmo. Em outras palavras: a camada de interface não existe. Com as novas mídias, o conteúdo de um trabalho e sua interface tornam-se separadas. Por conseguinte, é possível criar diferentes interfaces para um mesmo material. (Manovich, 2001, p. 200)

Dessa maneira, Manovich estabelece que a camada da interface, onde acontece a visualização e a interação com a informação, depende existencialmente da presença de uma base de dados que forneça conteúdo organizado e estruturado para que efetivamente esses dados sejam convertidos em informação compreensível para o usuário.

Entretanto, a questão não se trata somente do armazenamento do conteúdo, mas de como esse conteúdo é estruturado de maneira a tornar sua utilização possível. Em 2005, Karin Breitman usou o termo Web Sintática para abordar a questão da estruturação de conteúdo na internet até aquele momento:

A internet atual pode ser definida como a Web Sintática. Nela, os computadores fazem apenas a apresentação da informação, porém o processo de interpretação fica a cargo dos seres humanos mesmo. Claro que o processo de interpretação é muito mais difícil e requer um grande esforço para avaliar, classificar e selecionar a informação de interesse. A questão é: por quê os computadores não podem fazer isso por nós? (Breitman, 2005, p. 2)

Breitman faz referência ainda ao fato de todo o conteúdo na web ter sido estruturado ao longo dos anos sob a ótica das pessoas, e não sob a ótica de sistemas, fazendo com que grande parte do entendimento e da filtragem da informação ficasse a cargo da interpretação humana:

[...] as páginas da Internet não contém informações sobre si mesmas, ou seja, que tipo de conteúdo está descrito e que assunto(s) a página se refere. Podemos fazer uma analogia com uma biblioteca, onde os livros em vez de serem organizados por assunto estivessem todos

misturados. Todas as vezes que quiséssemos recuperar um livro faríamos uma busca com palavras que aparecessem em seu título ou fossem relacionadas ao assunto do livro em si. Imagine uma situação em que eu quisesse aumentar meus conhecimentos sobre o protocolo TCP/IP. Eu procuraria por um livro na área de redes. Se utilizasse apenas a palavra-chave “rede”, teria como resposta livros de informática, mas também livros sobre redes telefônicas, redes de transmissão elétrica e até mesmo redes típicas do artesanato nordestino. Caberia a mim, usuária da biblioteca, identificar os livros que atendem aos critérios da minha busca. (Breitman, 2005, p. 2)

Dessa maneira, o crescimento na quantidade de conteúdo disponível acontece de forma muito mais rápida do que a capacidade humana de estruturar essas informações, tornando necessária a existência de ferramentas que sistematizem todo esse processo.

John Markoff, colunista do jornal americano “The New York Times”, utilizou pela primeira vez o termo “Web 3.0” para apontar justamente a necessidade de uma internet que evoluísse para um ambiente onde a informação fosse estruturada de maneira mais eficiente. A Web 3.0, também chamada de “Web Inteligente”, pressupõe uma terceira geração da Internet, baseada em uma maior capacidade do software na interpretação e no relacionamento de conteúdos. Se a chamada Web 2.0 caracteriza-se pelo seu caráter colaborativo e pela inserção do usuário no contexto da produção do conteúdo, a Web 3.0 caracteriza-se por uma busca pela estruturação e pela organização das informações na rede. Entretanto, a grande dificuldade está em como estabelecer mecanismos e padrões de organização que façam sentido para a interpretação de sistemas, e em como fazer um conteúdo produzido sob a ótica humana fornecer informações que possibilitem seu entendimento por softwares.

Nesse contexto, é possível estabelecer um paralelo do que John Markoff afirmou tratar-se de uma terceira geração da Web com conceitos da chamada Web Semântica, proposta por Tim Berners-Lee, um dos pais da World Wide Web:

A Web Semântica é uma extensão da Web atual, na qual é dada à informação um SIGNIFICADO bem definido, permitindo que computadores e pessoas trabalhem em cooperação. Berners-Lee, Hendler e Lassila (Breitman, 2005, p. 11)

A Web Semântica diz respeito a uma internet onde os conteúdos possam ser registrados de uma maneira compreensível para softwares, permitindo a interpretação e o processamento dos dados. Dessa maneira, todo o conteúdo é estruturado de forma a tornar possível a pesquisa e o relacionamento da informação disponível de forma muito mais eficiente.

Breitman (2005) aponta algumas das possibilidades a partir de conceitos da Web Semântica:

Conhecimento poderá ser organizado em espaços conceituais, de acordo com seu significado. Essa organização será assistida por máquinas que serão capazes de fazer a seleção e a filtragem da informação. Ontologias serão cruciais para essa tarefa; Ferramentas

automatizadas serão responsáveis pela verificação de consistência e mineração de novas informações; Mecanismos de busca baseados em palavras-chave serão substituídos por queries sofisticadas. A informação requisitada poderá ser recuperada, extraída e apresentada de maneira amigável. (Breitman, 2005, p. 11-12)

Na Web Semântica, a estruturação do conteúdo se dá a partir da anotação de metadados compreensíveis para softwares e sistemas. O termo se refere a qualquer dado que possa ser utilizado na ajuda da identificação e localização de um determinado conteúdo:

Os metadados em formato padronizado podem ser entendidos por softwares e pessoas. Vários padrões foram propostos ao longo dos últimos 10 anos. A comunidade de Web Semântica aposta na utilização de ontologias, que fornecem uma língua franca na qual máquinas possam interagir de modo significativo. (Breitman, 2005, p. 11-12)

Dessa maneira, entende-se que as ontologias são a melhor maneira de mapear um determinado domínio e padronizar uma linguagem que possa ser processada por sistemas. A origem da palavra “Ontologia” é grega, onde “ontos” se refere a “ser” e “logos” se refere a “palavra”. No campo da Filosofia, a ontologia tratava do estudo dos vários tipos de seres vivos existentes no mundo natural:

Enquanto disciplina da área de filosofia, o objetivo da Ontologia é o fornecimento de sistemas de categorização para organizar a realidade. (Breitman, 2005, p. 30)

Entretanto, no campo da Web Semântica, a definição mais usualmente aceita do termo “Ontologia” é a proposta por Tom Gruber e apresentada por Breitman (2005):

Ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada. (Breitman, 2005, p. 11)

Considerando que, no que diz respeito a ontologias, há uma classificação que se baseia nas características e objetivos do modelo – tendo como resultado quatro tipos distintos de ontologia, que são: (a) de alto nível, (b) de domínio, (c) de tarefa e (d) de aplicação – para o caso aqui exposto a construção de uma ontologia de domínio se apresenta como uma opção adequada, visto que o modelo deve descrever o vocabulário relacionado especificamente ao domínio de jornalismo/notícias (GUARINO, 1998, p. 7-8).

Ontologias de domínio vêm sendo muito estudadas e utilizadas como conhecimento bem fundamentado sobre um domínio (GUARINO, 1998), (GUIZZARDI, 2005), (GÓMEZ-PÉREZ et al., 2004), (FALBO, 2004) e (GUIZZARDI, 2006). Portanto, através de ontologias se espera representar e capturar um conhecimento bem fundamentado sobre o domínio. Essa fundamentação tem por intuito estabelecer um vocabulário comum e bem estruturado desse conhecimento, proporcionando uma abordagem para a resolução dos problemas anteriormente

mencionados. De fato, como, por exemplo, na Engenharia de Software aonde ontologias vêm sendo muito estudadas e utilizadas como artefatos reutilizáveis (GUIZZARDI, 2005), (GÓMEZ-PÉREZ et al., 2004), (NARDI, 2006) e (FALBO, 2004) e em cenários de integração de ferramentas, nos quais, ontologias se tornam úteis para prover uma linguagem comum (em termos sintáticos e semânticos) com o objetivo de promover interoperabilidade semântica (Oliveira et al., 2007).

Características do conteúdo colaborativo e a relevância da estruturação dos dados

Ao mesmo tempo, o crescente avanço tecnológico apontado anteriormente e a consolidação da internet como ambiente de consumo midiático ao longo das últimas décadas proporcionaram um ambiente propício para o desenvolvimento de práticas colaborativas. Cada vez mais, o ser humano encontra condições de colocar-se como agente das ações, exercendo sua tendência natural de socialização, agora sem os limites impostos por barreiras geográficas ou espaciais.

No âmbito especificamente da prática jornalística, o ser humano “comum” se vê apto a posicionar-se como uma voz ativa na construção de conteúdo informacional. Em um momento onde a geração de conteúdo e sua consequente publicação estão ao alcance de todos, faz-se necessário repensar o papel do jornalismo convencional, onde originalmente apenas alguns profissionais possuíam o privilégio de serem os porta-vozes da informação, e de se procurar entender qual o papel do cidadão comum em todo esse processo de composição da narrativa noticiosa. As próprias empresas jornalísticas, observando essa reconfiguração do papel do leitor/usuário, vêm expandindo em seus sites as áreas destinadas a conteúdos publicados com a colaboração de leitores, e buscando novas formas de interagir com esse leitor e lidar com esse novo modelo de produção de conteúdo. Entretanto, dentre os muitos desafios encontrados pelos grandes sites noticiosos na publicação de conteúdo colaborativo, pode-se destacar a sua organização e sua estruturação. Em função disso, reduzindo o escopo da estruturação de conteúdo ao âmbito das colaborações de leitores em sites jornalísticos, observa-se a mesma necessidade de encontrar mecanismos e ferramentas que possibilitem a sistematização do processo de organização da informação, bem como de desenvolver formas de relacionamento entre o conteúdo editorial e o conteúdo colaborativo.

Se pelo aspecto comunicacional, o conteúdo colaborativo difere-se em diversos aspectos do conteúdo produzido editorialmente por um jornalista, no âmbito da estruturação e da organização dessa informação não é diferente. Dessa forma, faz-se necessário levantar algumas dessas particularidades que explicitam a necessidade de um modelo que facilite o processo de integração dos dados com o conteúdo editorial do site noticioso, de forma a permitir um melhor aproveitamento de todo o seu potencial informacional:

- Um mesmo fato pode render colaborações de diversos usuários, com diversos pontos de vista (muitas vezes distintos) sobre uma mesma situação, necessitando da existência de um modelo que preveja esse tipo de cenário;
- O colaborador, na grande maioria dos casos, não possui a formação específica ou mesmo o interesse necessário para enviar uma notícia já formatada e “completa” (de acordo com os

padrões exigidos pela empresa noticiosa) e a colaboração normalmente se constitui em fragmentos que necessitam de verificação da veracidade e de organização para se tornarem efetivamente uma notícia;

- O conteúdo enviado pelo leitor não é produzido sob a ótica dos princípios editoriais da instituição noticiosa que irá publicá-lo, ao contrário do conteúdo editorial;
- O colaborador se sente recompensado em ver seu conteúdo aproveitado, e a demora nesse processo, ou simplesmente a não publicação de um conteúdo sem a devida justificativa, tende a desmotivar o envio de novas colaborações e decretar o fracasso do modelo colaborativo;
- Muitas vezes, a relevância noticiosa das colaborações surge a partir da relação entre esses conteúdos e o conteúdo editorial, e não em uma colaboração isolada das demais.

De maneira resumida, pode-se dizer que o conteúdo colaborativo tem por características não seguir padrões editoriais, ser fragmentado, demandar rapidez e agilidade em sua avaliação e publicação, e grande parte de sua relevância é resultado da relação com outros conteúdos.

Em função dessas características, o recebimento de conteúdo colaborativo por parte de grandes portais de notícias sem um sistema preparado para a estruturação desses dados tende a se configurar em um processo cujo aproveitamento das informações torna-se demorado e custoso.

Mesmo que a interface oferecida para o envio de conteúdo colaborativo seja projetada de maneira a facilitar uma posterior organização do mesmo, a responsabilidade de estruturar os dados não pode, em um modelo ideal, ser repassada integralmente para o próprio colaborador. A interface para o envio de conteúdo não pode refletir a mesma complexidade de uma interface utilizada por profissionais em edição e publicação de notícias, sob risco de dificultar o envio e reduzir a participação de usuários. Além disso, por mais que se ofereça possibilidades de estruturação do conteúdo no momento do envio, não é possível garantir que pessoas diferentes, sob contextos diferentes, estruturem seus pensamentos de maneira semelhante em 100% dos casos.

Dessa forma, em não havendo um modelo estruturado para receber essas colaborações, resta exclusivamente o critério organizacional humano, através da figura do editor/moderador de conteúdo. Entretanto, deixar esse processo unicamente a cargo de moderadores se mostra inviável à medida que o sucesso do modelo resulta em um aumento do número de colaboradores e de colaborações de forma exponencial, o que não consegue ser acompanhado pelo número de profissionais disponíveis para essa função em nenhuma empresa noticiosa, seja por aspectos técnicos, seja por aspectos financeiros. Além disso, por mais rápido que seja todo o processo de moderação e aprovação, o conteúdo noticioso colaborativo normalmente possui um caráter de urgência em sua publicação, um sentimento de “tempo real” tanto para o colaborador quanto para o leitor, sem o qual em muitos dos casos sua publicação perde o sentido e a relevância.

Web semântica e ontologias na estruturação do conteúdo colaborativo

Aplicando os conceitos da estruturação dos dados ao contexto da colaboração de leitores-usuários em sites de notícias, pode-se dizer que uma única colaboração enviada por

um usuário isolada das demais representa um “dado” (seja texto, foto, vídeo, ou um conjunto destes). O conjunto de várias colaborações recebidas seria uma “massa de dados”. Essa massa de dados, devidamente analisada, organizada e estruturada, e conjunto de relações existente entre elas, é que forma uma “informação”. Entretanto, como já se viu, grande parte da complexidade está em justamente relacionar esses dados e encontrar essas relações que vão tornar o conteúdo colaborativo verdadeiramente informativo.

Neste momento é importante ressaltar que a maior parte das características de diferenciação apontadas acima entre o conteúdo colaborativo e o conteúdo editorial se dão em termos da ótica de compreensão do ser humano. Em termos de sistema, tanto a informação colaborativa quanto a informação editorial são compreendidas como uma massa de dados composta por textos, fotos, vídeos e quaisquer outras mídias, configurando-se dessa maneira um cenário propício para o investimento na sistematização do processo organizacional e estrutural. Por essa razão, a existência de bases de dados estruturadas, de ontologias e de um modelo semântico para a organização da informação em um site jornalístico apresenta-se como um eficiente suporte que permite uma maior rapidez e eficiência em todo o processo de organização e publicação de conteúdo:

O papel das ontologias nesse processo é explicitar o vocabulário utilizado e fornecer um padrão para o compartilhamento da informação. Ontologias na Web Semântica fornecem um modelo comum, que permite que agentes de software e aplicações possam trocar informações de modo significativo. O processo de classificação das informações contidas em uma ontologia deve levar em conta a possibilidade de automação dessa informação, e não a maneira com que nós, seres humanos, organizamos nosso conhecimento. Ontologias não refletem a maneira com que os seres humanos pensam nem classificam. Se estivéssemos buscando um modelo que refletisse o modo como os seres humanos organizam seu conhecimento, ontologias definitivamente não seriam o modelo mais adequado. (Breitman, 2005, p. 42-43)

Outro benefício decorrente do uso de ontologias para organizar a informação de um site jornalístico é a possibilidade de reuso de modelos já existentes, em toda sua totalidade ou, então, parcialmente, estendendo-os de modo a utilizar tão somente os conceitos aplicáveis, desconsiderando tudo aquilo que não se encaixa nos cenários de uso do produto e estabelecendo novos conceitos até então não cobertos por tais modelos. Em relação a isso, Breitman observa:

Sempre vale a pena verificar se alguém já codificou os termos em uma ontologia ou se é possível refinar um modelo existente para o nosso domínio de aplicação. A reutilização de outros modelos pode ser um requisito, se nosso sistema tem de interagir como outras aplicações comprometidas com ontologias existentes. (Breitman, 2005, p. 76)

Dessa maneira, em um site noticioso onde todo ou parte de seu conteúdo já estejam previamente estruturados a partir de um modelo de ontologia, a utilização desse mesmo modelo na estruturação do conteúdo enviado por leitores seria algo relativamente simples e de baixo custo para implementação. Com isso, o relacionamento entre as colaborações dos leitores e destas com o conteúdo editorial poderia ser feito de maneira rápida e eficiente.

É importante ressaltar que o uso de ontologias e da web semântica não extingue por completo com a necessidade da presença de editores ou moderadores no papel de tomada de decisão, mas oferecem ferramentas que facilitam muito esse processo. Breitman afirma a relevância do papel exercido pela Web Semântica em todo o processo:

O papel dos agentes de software na Web Semântica é limitado, o fato de eles serem capazes de processar a informação da Web não vai torná-los capazes de tomar decisões, mas poderá fazer grande parte do “trabalho pesado” para nós. Um exemplo simples é a comparação de preços. O agente de software na Web Semântica vai ser capaz de pesquisar preço, condições e prazos de entrega de um determinado produto em vários sites, organizá-los em um mesmo formato que permita sua comparação (moeda, preço do frete, entre outros) e apresentar o resultado para que seu usuário tome suas decisões. (Breitman, 2005, p. 42-43)

Dessa maneira, justifica-se a escolha da web semântica e de ontologias de domínio como elementos chave para a estruturação de conteúdo em um site noticioso, de tal maneira que conteúdo editorial e colaborativo possam ser organizados de maneira integrada e posteriormente publicados de maneira que possam ser acessados em um mesmo ambiente de consumo, de forma a colocar o caráter informativo em primeiro lugar.

Resultados e conclusão

Sendo assim, fica evidenciado que a estruturação do conteúdo é uma etapa fundamental em um modelo colaborativo para sites noticiosos, garantindo sua eficiência e seu dinamismo. A organização dos dados colaborativos e a integração com a estrutura da informação editorial permitem ao site noticioso, em um aspecto conceitual:

- Oferecer múltiplas possibilidades de entrega de conteúdo;
- Oferecer múltiplas entregas de fluxos de leitura a partir de um mesmo ambiente;
- Entregar uma mesma informação sobre diferentes recortes (pontos de vista);
- Desenvolver soluções para a visualização da informação que possam se preocupar mais com a experiência de uso e com soluções de interface, e menos com limitações estruturais e de oferta de conteúdo;
- Melhorar substancialmente o trabalho do jornalista/editor na tarefa de produção e moderação de conteúdo.

De maneira mais prática, a estruturação de conteúdo através da ontologia e da web semântica possibilita: agregar conteúdos e estabelecer relações; maior facilidade no trabalho de edição e moderação de conteúdo; geração de conteúdo automática para páginas ou outras

interfaces; sugestões automáticas de navegação e de fluxos narrativos para o usuário; sugestão de pautas e de produção de conteúdo para o jornalista.

Entretanto, deve-se ressaltar que a simples estruturação e armazenamento dos dados não produz informação com sentido. Manovich (2001) critica as meras estruturas de dados sem uma preocupação com a interface que possibilitará o consumo da informação a partir de uma determinada narrativa:

Muitos objetos das novas mídias não contam histórias; eles não possuem início ou fim; de fato, eles não tem qualquer desenvolvimento, temática, formalidade ou algo que possa organizar seus elementos em uma sequência. Ao invés disso, eles são coleções de itens individuais, onde cada item tem o mesmo significado que qualquer outro.” (Manovich, 2001, p. 194)

Nesse sentido, a estruturação do conteúdo pode ser vista como um dos pilares que possibilitam um modelo colaborativo funcional, sendo uma etapa intermediária entre: 1) o recebimento dos dados colaborativos, a partir de uma interface por onde os usuários enviam as colaborações, e 2) a visualização da informação, a partir de sua publicação utilizando as ferramentas mais adequadas para o consumo dessa informação.

De acordo com o jornalista Burt Herman, o futuro do profissional de jornalismo está justamente em “tornar-se curador do conteúdo das redes sociais, pois o jornal impresso não sobreviverá”. Se para Herman o conteúdo não estará mais no jornal, e conseqüentemente não será mais um produto noticioso de autoria de uma instituição, mas sim da grande rede, talvez o momento atual possa ser visto como um momento de transição nos meios de imprensa, com o conteúdo passando cada vez mais da mão do jornalista para a mão do usuário. Independente do futuro previsto por Herman se concretizar, a relevância de uma curadoria de conteúdo em um cenário como o atual onde há uma sobrecarga de informação mostra-se evidente, e o sucesso desse processo passa necessariamente por uma estruturação cada vez maior e mais integrada dos dados na internet.

Referências

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. **The Semantic Web**. Scientific American, S. L., p. 35-43, maio 2001. Disponível em: <http://www.ryerson.ca/~dgrimsha/courses/cps720_02/resources/Scientific%20American%20The%20Semantic%20Web.htm>. Acesso em: 30 abr. 2012.

BREITMAN, K. **Web Semântica: A Internet do Futuro**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

FALBO, R. A. Experiences in Using a Method for Building Domain Ontologies. In: **Proceedings of the 16th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)**, 2004. International Workshop on Ontology In Action (OIA). Alberta: BANFF, 2004. p. 474-477.

GÓMEZ-PÉREZ, A; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; CORCHO, O. **Ontological Engineering: With Examples from the Areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web.** Berlin: Springer, 2004.

GRUBER, T. R. **A Translation Approach to Portable Ontology Specifications.** Knowledge Acquisition, S. L., v. 5, n. 2, p. 199-220, 1993.

GUARINO, N. Formal Ontology and Information Systems. In: GUARINO, N. (Ed.). **Proceedings of the 1st International Conference on Formal Ontologies in Information Systems.** Trento: IOS Press, 1998. p. 3-15.

GUIZZARDI, G. **Ontological Foundations for Structural Conceptual Models.** 2005. 416 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - University of Twente, Enschede, 2005.

GUIZZARDI, G. The Role of Foundational Ontology for Conceptual Modeling and Domain Ontology Representation. In: **7th International Baltic Conference on Databases and Information Systems**, 2006. 7th International Baltic Conference on Databases and Information Systems (BALTIC DB&IS). Piscataway: Institute for Electric and Electronic Engineers (IEEE), 2006. p. 17-25.

MANOVICH, L. **The Language of New Media.** Cambridge: MIT Press, 2001.

NARDI, J. C. **Apoio de Gerência de Conhecimento à Engenharia de Requisitos em um Ambiente de Desenvolvimento de Software.** 2006. 145 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - PPGI/UFES, Vitória, 2006.

O'LEARY, D. **Knowledge Management Systems: Converting and Connecting,** IEEE Intelligent Systems, S. L., v. 13, n. 3, p. 30-33, 1998.

OLIVEIRA, F. F.; ANTUNES, J. C. P.; GUIZZARDI, R. S. S. Towards a Collaboration Ontology. In: **2nd Workshop on Ontologies and Metamodels in Software and Data Engineering**, 2007.