

ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO CORPORATIVA

Maurício B. Almeida¹, Christiano P. Pessanha²

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, mba@eci.ufmg.br, ² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, chrisspess@gmail.com

RESUMO

A presente pesquisa discute os fundamentos de uma arquitetura baseada em ontologia para gestão da informação em corporações, a partir de três esforços principais, os quais discutem o estatuto ontológico das corporações; as relações entre as unidades da corporação; e as obrigações que uma corporação deve gerenciar. Duas dimensões são utilizadas para a análise: a primeira, descritiva, aborda a estrutura das unidades e subunidades corporativas usando teorias da ontologia formal; a segunda, prescritiva (normativa), se vale de teorias da ontologia do social para organizar direitos e obrigações. A relevância desta análise reside na perspectiva de delinear arquitetura da informação bem fundamentada para corporações através de uma melhor compreensão da sua natureza, de sua estrutura e dos poderes deonticos envolvidos. Dessa forma, é possível introduzir um *framework* adequado aos modernos sistemas de informação no contexto da Web Semântica.

Palavras-chave: corporações, ontologias, sistemas de informação, gestão do conhecimento.

INFORMATION ORGANIZATION AND REPRESENTATION IN CORPORATIONS

ABSTRACT

The present work discusses the fundamentals of an ontology based architecture for the information management within corporations from three main efforts: the ontological status of corporations; the relations among the units of corporations; and the obligations that corporations have to manage. Two dimensions are used for the analysis: the first one, descriptive, approaches the structure of corporative units and subunits using theories of formal ontology; the second one, prescriptive (normative), uses theories of social ontology to organize rights and obligations. The importance of such analysis rests on the perspective of delineating a well-founded information architecture for corporations through of a better understanding from their nature, their structure and the involved deontic powers. Thus, we hope to introduce a framework that is suitable to the modern information systems in the scope of Semantic Web.

Key-words: corporations, ontologies, information systems, knowledge management.

INTRODUÇÃO

Corporações têm investido significativamente em informação e gestão do conhecimento, particularmente, no desenvolvimento de sistemas de informação. Entre as técnicas empregadas o uso de ontologias tem recebido cada vez mais atenção (Almeida, Barbosa, 2009 & Fonseca, 2007 & Guizzardi, 2005). Ontologia é um termo da Filosofia, que tem sido utilizado em diferentes perspectivas na Ciência da Computação, Ciência da Informação, Lógica, Filosofia, entre outros (Obrst, Hughes, Ray, 2006).

Ontologia é um termo que se origina em Filosofia também empregado para descrever uma estrutura hierárquica composta por entidades e relações para fins de representação. A questão da definição de ontologias reside no fato de que diferentes comunidades de pesquisa adotaram diferentes perspectivas: Ciência da Computação, por exemplo, Inteligência Artificial, Bancos de Dados e Engenharia de Software; Biblioteca e Ciência da Informação; Lógica e Filosofia, para mencionar alguns (Obrst, Hughes e Ray, 2006).

Uma diversidade de iniciativas para o uso de ontologias em corporações podem ser encontradas na literatura desde a década de 1990 (Bernus, Nemes e Williams, 1996; Fillion et al., 1995; Fox, 1992; Schlenoff, 1996; Uschold et al., 1998). No entanto, a pesquisa em ontologias não possui uma abordagem de ontologia aplicada para corporações que espelha duas principais aplicações de ontologias: ontologia como um inventário de entidades para modelagem de sistemas de informação e ontologia como uma teoria formal para fins de raciocínio automático. Este artigo apresenta uma pesquisa em andamento que

busca cobrir esta lacuna. Nesse ponto da pesquisa em andamento, nos concentramos em três esforços: i) lançar alguma luz sobre o status ontológico das corporações; ii) compreender as relações entre as unidades corporativas; e iii) abordar as obrigações que uma corporação precisa gerenciar. Para alcançar esses propósitos, apresenta-se um *background* de teorias formais sobre a natureza da corporação. Em seguida, apresenta-se uma análise da corporação através de duas dimensões, à saber, uma descritiva e uma prescritiva (normativa). Na dimensão descritiva, aborda-se a estrutura da corporação do ponto de vista de unidades e subunidades; na dimensão normativa, aborda-se a estrutura da corporação do ponto de vista de seus direitos, deveres e obrigações. No viés descritivo da investigação, empregam-se princípios e noções de ontologias formais de alto nível; no viés normativo, utiliza-se a abordagem da ontologia social, incluindo teorias de atos sociais, atos de fala e atos dos documentos.

O delineamento de uma teoria ontológica para corporações oferece a base de uma arquitetura para organizar informações e conhecimento, capaz de integrar e coordenar uma extensa variedade de sistemas de informação.

METODOLOGIA

A pesquisa em andamento baseia-se em três passos metodológicos já mencionados: i) o estatuto ontológico das corporações, realizado uma revisão da literatura das principais teorias sobre a natureza das corporações; ii) as relações entre as unidades subunidades das corporações, realizado pela aplicação de princípios ontológicos na composição da corporação; iii) os direitos e as obrigações de uma corporação utilizando, para tanto, teorias bem fundamentadas da ontologia do social.

Originário da Metafísica, o termo ontologia se refere a ontologia natural que diz respeito a classificação exhaustiva dos tipos naturais e suas relações. Artefatos de cunho social particularmente importantes para essa pesquisa – como a moeda, governos, nações, contratos, entre outros – são abordados em teorias da ontologia do social.

Na Ciência da Computação e Ciência da Informação o termo ontologia designa atividades de modelagem para representar a realidade, a qual é especificada em linguagem formal. Visando o raciocínio automático e a recuperação da informação, novos sistemas de categorias têm sido desenvolvidos, por exemplo, a DOLCE – Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (Gangemi, 2002) e a BFO – Basic Foundational Ontology são denominadas ontologias de alto nível, unindo artefatos computacionais especificados em linguagem formal e fundamentados em teorias filosóficas. A BFO, largamente aplicada em sistemas de informação de domínios como medicina, direito, bioinformática, entre outros segue o realismo ontológico, provendo categorias genéricas para categorizar entidades em domínios de conhecimento. A BFO, apresentada na figura 1, é uma ontologia formal de alto nível. Detalhes sobre os níveis de categorização da BFO estão disponíveis na literatura (Grenon, Smith, Goldberg, 2004 & Smith, 2003)

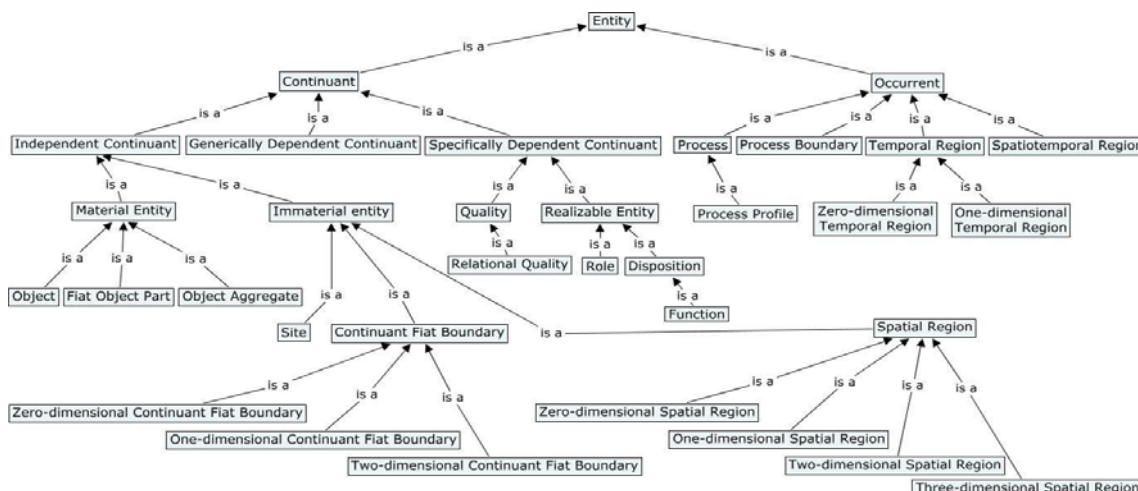


Figura 1. BFO, seus níveis e categorias. Fonte: Smith et al. (2015)

Diversos formalismos podem ser utilizados para expressar as noções intuitivas que as pessoas fazem uso em atividades de modelagem. Dois exemplos são a teoria da mereologia e a teoria das partições

granulares. Nessa pesquisa, as duas teorias são utilizadas para explicar a dimensão descritiva das corporações.

Mereologia é uma teoria que trata das relações entre partes e todo e entre as partes dentro de um todo, utilizando-se de dois grupos de princípios: i) princípios de decomposição, que vão do todo para as partes; e ii) princípios de composição, que vão das partes para o todo. A mereologia, apesar de conter vários princípios relevantes, trata de entidades materiais e não parece ser a melhor opção para explicar as corporações e suas unidades. É difícil acreditar que a relação entre uma corporação e seus membros é uma relação parte-todo, a medida em que em mereologia, a relação parte-total é transitiva. Consequentemente, pode-se obter declarações inconsistentes, por exemplo: se João faz parte de uma corporação, qualquer parte de João, como seus olhos ou sua boca, também faz parte da corporação. Além disso, a mereologia não pode explicar o fato de uma corporação preservar sua identidade ao longo do tempo mesmo quando perde ou ganha membros (Vizenor, 2006). Para maiores informações, referências consolidadas sobre o assunto são por exemplo (Simon, 1987) e (Varzi, 1996).

Partição granular, por outro lado, é o nome dado à artefatos cognitivos que as pessoas utilizam para nomear, listar, ou catalogar, coisas do mundo (Bittner, Smith, 2003). Todo tipo de partição considera a existência de objetos de dois tipos, a saber, objetos *bona fide* e objetos *fiat*: o primeiro existe independentemente de qualquer atividade partitiva, enquanto o segundo é criado via projeção de partições na realidade. A teoria das partições granulares é composta pela Teoria A, que reflete a noção de que unidades de partição podem reconhecer objetos *fiat* baseados na cognição humana; e Teoria B, que explica como objetos *fiat* são criados via projeção de partições em uma porção da realidade.

Para explicar a dimensão normativa das corporações, utiliza-se aqui a ontologia social, envolvendo em particular, os atos sociais, os atos mentais, os atos da fala, a intencionalidade e os atos dos documentos. A teoria dos atos sociais fundamenta conceitos jurídicos a priori pela noção de ato social, de cunho intencional, que necessita ser percebido por outra pessoa. Os atos sociais fundamentam os atos da fala e atos dos documentos. Estados mentais são, por sua vez, necessários para a compreensão dos atos da fala e da intencionalidade. Os fenômenos mentais são de vital importância para a Filosofia da Linguagem, de onde se origina a teoria dos atos da fala, classificada como um ramo da Filosofia da Mente (Searle, 1984).

A teoria dos atos da fala foi proposta inicialmente pelo filósofo britânico John L. Austin como método de análise para questões filosóficas via linguagem. O ato da fala seria a unidade básica de sentido da linguagem constituída das dimensões locucionária (dimensão linguística), illocucionária (contém o ato performativo em si) e perlocucionária. Entre os diversos atos da fala classificados por Searle (Searle, 1976), o declarativo é relevante para a dimensão normativa das corporações. Devido à evanescência dos atos da fala, que os restringe temporalmente, Smith (2012) propõe os atos dos documentos, uma vez que estes podem ser registrados e manipulados, permitindo novos tipos de relações sociais, poderes sociais e deontico para além das limitações da memória.

Finalmente, a intencionalidade é um conceito que distingue a propriedade dos fenômenos mentais de estar direcionada a um objeto real ou imaginário. A performance de um ato illocucionário especifica um estado mental de quem o profere, pois exhibe as condições de satisfação idênticas ao estado mental intencional associado.

A análise ontológica das corporações pode ser introduzida pelas hipóteses: i) corporações mantêm sua identidade no tempo; ii) corporações são entidades artificiais (entidades *fiat*); iii) corporações são agregados não somativos; iv) corporações são entidades duradouras. Tais hipóteses devem ser verificadas através de uma análise ontológica que revele entidades naturais e sociais que compõem a corporação. A ontologia BFO e os demais subsídios teóricos já apresentados são agora utilizados para descrever as dimensões descritiva e normativa de uma corporação.

A primeira hipótese e verificação correspondente busca identificar se, no contexto da BFO, corporações são continuantes independentes, entidades que se alteram ao longo do tempo enquanto preservam sua identidade. Correspondem, ainda que não totalmente, a substâncias aristotélicas (Smith, 1997). A segunda hipótese e verificação correspondente diz respeito ao tipo de todo: i) as corporações são um todo somativo?; ii) um todo integral? ou iii) um todo agregado?

Todos somativos são objetos cujas mesmas partes são iguais, uma noção que não corresponde a corporações que preservam sua identidade quando ocorrem mudanças em seus membros. Um todo integral possui uma forte conexão estrutural entre seus membros, diferente do que ocorre nas corporações. Finalmente, agregados não são definidos em termos de seus próprios elementos, possuindo

elementos independentes, porém ligados. Assim, as corporações se identificam com agregados, entidades materiais que consistem numa pluralidade de objetos que são membros-parte destas últimas pelo tempo que existirem.

Porém, a mereologia não parece o melhor *framework* explicativo para corporações e seus membros. Não seria intuitivo supor como parte-todo a relação entre uma corporação e seus membros, visto ser esta relação transitiva. A teoria das partições granulares, ao contrário, utiliza-se de aspectos cognitivos para mostrar como as pessoas particionam o mundo baseando-se na distinção entre objetos *bona fide* e objetos *fiat*. Utilizando a Teoria A, pode-se definir unidades e subunidades de uma corporação como objetos *fiat* (uma entidade BFO). De maneira semelhante, através da Teoria B, é possível definir a relação de projeção entre as unidades-subunidades e a realidade, bem como a relação de localidade entre um objeto e uma unidade.

Porém, se uma corporação é um tipo de agregado o que diferenciaria uma corporação de uma colônia de formigas, que também pode ser definida é agregado? A distinção é feita na dimensão normativa das corporações.

Se unidades de uma corporação são *fiat objects*, como estes tipos de objeto passam a existir? Através da cognição, por uma partição mental delimitando, por exemplo, uma unidade de uma corporação. Uma vez que corporações são entidades duradouras, como um objeto *fiat* mantém-se na existência? Através da transformação da forma verbal das normas na forma escrita.

Um ato social é um tipo de ato que precisa ser percebido (Smith, 2012). Um tipo especial de ato social, que é relevante para os propósitos desse artigo é a declaração. As declarações expressam o que “deve ser”, por exemplo, uma promessa é uma declaração de como as coisas deveriam ser. As declarações podem criar ou destruir a realidade: uma promessa cria uma obrigação para uma pessoa, bem como uma reivindicação para outra pessoa; mas uma declaração também pode revogar alguma ordem ou obrigação. Utiliza-se assim a teoria dos atos dos documentos para registrar as causas dos pedidos e obrigações, pois documentar as causas é uma das forças criadoras dos documentos. Smith (2012, p. 8) explica a conexão entre as três teorias: trata-se de uma teoria para os atos dos documentos suplementando a teoria dos atos da fala com uma abordagem através das forma pelas quais, ao fazer coisas com os documentos, as pessoas podem alterar o mundo e trazer a existência novos tipos de relações de propriedade, de organizações de negócios, dentre outras.

Assim, tem-se um tipo de “partição social” em que pessoas realizam atos sociais preenchendo documentos e as aprovando através de autoridades. A teoria dos atos dos documentos, crucial para representar direitos e obrigações numa corporação, e pode ser relacionada à BFO pela ontologia dos atos dos documentos ou d-acts (Brochhausen, Almeida, Slaughter, 2013). D-acts são tipos de continuantes sociais genericamente dependentes (SGDC), os quais, por sua vez, são continuantes genericamente dependentes (GDC), representativos de entidades sociais.

Na figura 2, a seguir, são mostrados os níveis de representação discutidos: o primeiro sendo a realidade, o segundo sendo concretizado via ontologia dos d-acts e o terceiro via BFO.

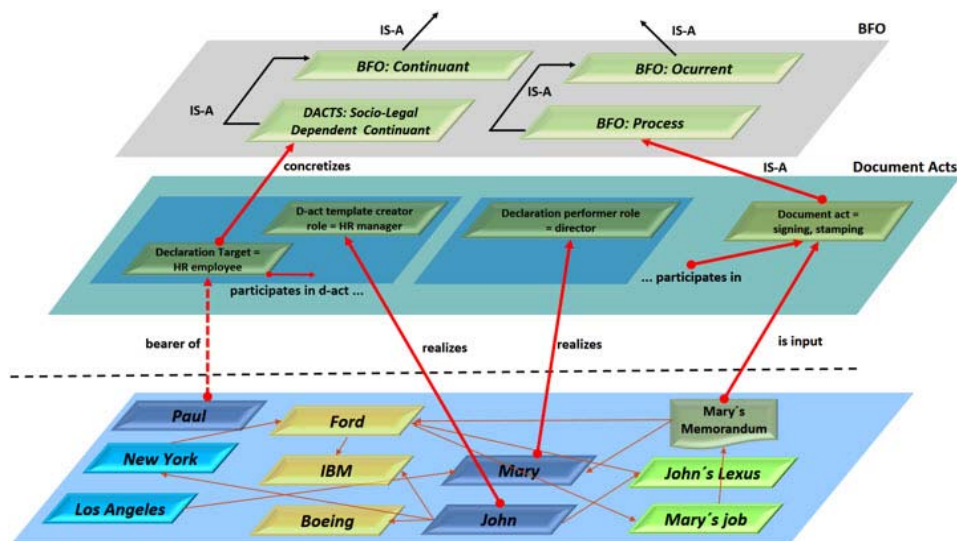


Figura 2. Níveis da realidade aos d-acts, e dos d-acts à BFO. Fonte: Almeida (2016)

Exemplos da relação entre atos de documentos e SGDCs em Ontologia de D-acts são: i) um ato do documento pode criar um SGDC, por exemplo, quando João reivindica um lote de terra; um ato de documento pode transferir um SGDC, por exemplo, quando João transfere sua reivindicação para Maria; e um ato de documento pode revogar um SGDC, por exemplo, quando um juiz assina documentos de divórcio preenchidos por um casal. Além disso, a ontologia de atos dos documentos mantém papéis e portadores específicos: o criador do documento é chamado de “função de criador de modelo de documento original”; o usuário do documento é chamado de “função de executor de declaração”, e o portador de destino do SGDC é chamado de “alvo de declaração”.

Um outro exemplo pode ilustrar a operação da ontologia dos atos dos documentos: um caso fictício de recrutamento em uma corporação. Um diretor assinando e carimbando um memorando oficial para recrutar um faxineiro é um ato de documento; o memorando oficial da diretoria permite legalmente a realização do processo de recrutamento; um memorando é um input específico de um ato de documentos com a ordem do diretor para a contratação; o gerente de recursos humanos responsável pelo processo de recrutamento é o portador do papel de criador do template do ato de documento; o diretor é o portador do papel de executor da declaração; o funcionário de recursos humanos responsável pelos procedimentos de recrutamento é o objetivo da declaração, o qual se torna representante do direito de executar procedimentos que permitem o recrutamento.

RESULTADOS

A pesquisa foi conduzida utilizando teorias das ontologias formais, atos da fala e atos dos documentos como suporte para a análise ontológica da natureza das corporações, através das dimensões descritiva e normativa. Esta análise, por sua vez, mostrou que estes dois níveis de representação mantêm correlações que permitem esquematizar uma arquitetura da informação baseada em ontologias.

Para propósitos de formalização e aplicação nos modernos sistemas de informação, vale lembrar que todos os níveis de representação descritos podem ser mapeados para a BFO, uma ontologia formal de alto nível transcategorial. A relevância desta análise reside na melhor compreensão das corporações e no *framework* formal aplicado a sistemas de informação para o contexto da web semântica.

A dimensão normativa de análise apresentada permite discussões uma vez que processos, ordens, tarefas, nomeações, recrutamentos e demissões, assim como diversas outras atividades relacionadas em corporações, ocorrem através de atos formais via atos da fala e atos dos documentos. Como a pesquisa está em andamento, nesse momento apenas levantam-se algumas especulações que carecem de verificação empírica em trabalhos futuros. Uma dessas especulações diz respeito a relevância dos documentos corporativos e respectivos atos dos documentos para a caracterização das corporações a tipos de corporações.

A hipótese é que pode-se caracterizar um tipo de corporação tanto através dos documentos que servem como *input* para os atos dos documentos, quanto através dos respectivos atos dos documentos. Pesquisaram-se algumas evidências teóricas, provenientes da filosofia, para a premissa que corporações podem ser diferenciadas pelos documentos que produzem e usam.

Ledema (2003) explica que práticas e recursos relacionados a produção e guarda de documentos revelam como se faz a organização em uma corporação. A forma como se estrutura os documentos impõem certo tipo de administração aos trabalhadores e, em última instância, cria índices de como a corporação é gerenciada. De fato, “registros são a base informacional do estado moderno e na organização moderna” (Ledema, 2003, p.151), uma vez que são os meios e os resultados de um processo contínuo de notação, sumarização, e disseminação da informação que objetiva construir uma representação do que acontece no ambiente corporativo.

Ferraris (2003) conjectura sobre a ubiquidade dos documentos em nossa sociedade através de uma teoria chamada “documentalidade”, de acordo com a qual “nada social existe fora do texto” (Ferraris, 2003, p. 318). De fato, um casamento ou um contrato que não são registrados não poderiam existir como um objeto (social), ao passo que uma montanha pode existir sem ser mapeada. Uma vez que nada existe fora do texto, a sociedade seria baseada no registro em documentos. Esse ato de registro seria assim a condição para a criação de documentos, fazendo que com os documentos se constituíssem em um ingrediente fundamental do mundo social.

Smith (2012) também coloca documentos em uma posição importante para explicar a sociedade e as relações sociais, por exemplo, aquelas que são produzidas e manipuladas dentro da corporação. Como a sociedade se torna cada vez mais complexa, “os poderes mnemônicos dos indivíduos tem sido

prosteticamente estendidos através de documentos de forma a fazer surgir uma variedade de novos artefatos da realidade social” (Smith, 2012, p. 6).

Dessa forma, poder-se-ia dizer que um tipo de corporação pode ser identificado através dos tipos de atos de documentos executados. Considere-se um documento típico de um tipo de corporação, por exemplo, um registro médico no contexto de unidades de saúde. Um registro médico pode servir para: suportar o cuidado a pacientes na coordenação de processos clínicos, permitir melhor tomada de decisão e a criação de pesquisa demográficas; atender a obrigações externas para reembolso de planos de saúde, auditoria, acreditação, etc.; auxiliar na administração no planejamento, controle, e gestão da qualidade; permitir pesquisa científica e educação clínica (Haux, Knaup and Leiner, 2007). Especula-se que, ao identificar os tipos de atos dos documentos que um registro médico contém ou gera pode fornecer pistas para formalmente distinguir uma corporação médica de outras. Como mencionado, trata-se de uma especulação em discussão, que precisa ser validada empiricamente em trabalhos futuros.

CONCLUSÕES

A dimensão normativa possibilita a discussão sobre atividades corporativas originadas pela transmissão por atos da fala e registradas por atos dos documentos. Possibilita-se, assim, trabalhos futuros a respeito da relevância dos documentos corporativos e dos atos dos documentos como caracterizadores das corporações e tipos de corporações.

Práticas e recursos que são registrados e produzem registros revelam aspectos organizacionais internos à corporação. A estrutura dos registros impõe modos administrativos, criando índices de como a corporação é gerida, pois resultam de um processo contínuo de notação, sumarização e disseminação da informação representando o que ocorre no ambiente corporativo (Ledema, 2003).

Pode-se, assim, identificar o tipo de corporação pelo tipo de ato dos documentos. A especulação desta pesquisa busca identificar o tipo de atos dos documentos que um registro contém ou gera para prover indícios sobre a distinção entre uma corporação e outra.

Como observações finais, enfatiza-se a conexão entre os níveis de representação existentes ao longo de nossa análise ontológica. O nível de realidade se conecta com dois níveis de representação, ou seja, um nível para partições e o nível de atos de documentos. Como se pode perceber, esses dois níveis de representação, além de descrever as dimensões da análise proposta, mantêm co-relações que, uma vez reunidas, podem oferecer uma visão de qual seria uma arquitetura de informação baseada em ontologias para corporações. Para fins de formalização e aplicação nos modernos sistemas de informação, vale a pena lembrar que todos os níveis de representação descritos podem ser mapeados para BFO, uma ontologia de nível superior formal e transcategorial.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. B., & Barbosa, R. R. (2009). Ontologies in knowledge management support: A case study. Retrieved February 1, 2010, from https://www.researchgate.net/publication/220434254_Ontologies_in_knowledge_management_support_A_case_study
- Almeida, M. B. (2016). An ontological study of healthcare corporations and their social entities. In: ICBO workshop. Retrieved March 21, 2017, from http://mba.eci.ufmg.br/?page_id=84
- Arp, R., Smith, B., & Spear, A. D. (2015). *Building ontologies with basic formal ontology*. Cambridge: MIT Press.
- Bernus, P., Nemes, L., & Williams, T. J. (Eds.). (1996). *Architectures for enterprise integration*. Springer Science & Business Media.
- Bittner, T., & Smith, B. (2003). A theory of granular partitions. Retrieved August 27, 2010, from <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/partitions.pdf>.
- Brochhausen, M., Almeida, M. A., & Slaughter, L. (2013). *Towards a formal representation of document acts and the resulting legal entities. Johanssonian Investigations*. Frankfurt: Ontos, 120-39.
- Ferraris, M. (2013). *Documentality: Why It Is Necessary to Leave Traces*. New York: Fordham University Press.

Anais do III Congresso ISKO Espanha-Portugal (2017)

- Fillion, F., Menzel, C., Blinn, T., & Mayer, R. (1995). An ontology-based environment for enterprise model integration. Retrieved August 22, 2010, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.162.122&rep=rep1&type=pdf>.
- Fonseca, F. (2007). The double role of ontologies in information science research. Retrieved March 12, 2010, from <https://pdfs.semanticscholar.org/3688/4289fbcce8994f5c557d7fd68c0068acd0b3.pdf>.
- Fox, M. S. (1992). The tove project towards a common-sense model of the enterprise. Retrieved March 12, 2010, from <https://link.springer.com/chapter/10.1007/BFb0024952>.
- Gangemi, A., Guarino, N., Masolo, C., Oltramari, A., & Schneider, L. (2002). Sweetening ontologies with DOLCE. Retrieved January 15, 2011, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.11.6038&rep=rep1&type=pdf>.
- Grenon, P., Smith, B., & Goldberg, L. (2004). Biodynamic ontology: applying BFO in the biomedical domain. Retrieved January 12, 2009, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15853262>.
- Guizzardi, G. (2005). *Ontological foundations for structural conceptual models*. Amsterdam: Centre for Telematics and Information Technology.
- Ledema, R. (2003). *Discourses of post-bureaucratic organization* (Vol. 5). New York: John Benjamins Publishing.
- Obrst, L., Hughes, T., & Ray, S. (2006). Prospects and possibilities for ontology evaluation: The view from NCOR. Retrieved September 24, 2009, from <http://ceur-ws.org/Vol-179/eon2006obrstetal.pdf>
- Searle, J. R. (1976). A classification of illocutionary acts. Retrieved October 9, 2007, from https://sites.duke.edu/conversions/files/2014/09/Searle_Illocutionary-Acts.pdf.
- Searle, J. R. (1984). *Minds, brains and science*. Cambridge: Harvard University Press.
- Simons, P. M. (1987). *Parts: A study in ontology*. Oxford: Oxford University Press.
- Smith, B. (1997). On substances, accidents and universals: In defence of a constituent ontology. Retrieved April 14, 2007, from <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/greensboro.pdf>.
- Smith, B. (2003). Ontology and Information Systems. Retrieved December 30, 2013, from [http://www.ontology.buffalo.edu/ontology\(PIC\).pdf](http://www.ontology.buffalo.edu/ontology(PIC).pdf)
- Smith, B. (2012). How to do things with documents. Retrieved March 10, 2013, from <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/howtodothingswithdocuments.pdf>
- Uschold, M., King, M., Moralee, S., & Zorgios, Y. (1998). The enterprise ontology. Retrieved April 2, 2008, from <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/enterprise/ontology.html>.
- Varzi, A. C. (1996). Parts, wholes, and part-whole relations: The prospects of mereotopology. Retrieved January 13, 2007, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?jsessionid=2EEC83238E4F9EB21B000686FF7306B3?doi=10.1.1.41.7596&rep=rep1&type=pdf>