

**Conceptualismo e realismo:
dois modelos de construção de ontologias de nível superior em análise¹**

Abstract

The dispute between conceptualism and realism, concepts and universals, has been discussed for at least two thousand years within Philosophy but it has gained relevance outside its traditional field. It has becoming important in areas such as Computer Science and Information Science, especially in formal ontology building. In a recent article Gary Merrill (Merrill, 2010) analyzed the theoretical foundations of the so called 'ontological realism', one of the most influential theoretical frameworks to build ontologies in the area of natural sciences.

The main purpose of this article is to analyse the two foundational models - conceptualism and realism – and understand their implications for the construction of modern top-level ontologies. The first will be represented by *Ontolinguistics*, with names like Andrea Schalley e Dietmar Zaefferer. The second model will be represented by the *Basic Formal Ontology*, proposed by Barry Smith and Pierre Grenon.

We will analyse their theoretical constructs and explore de differences between the two.

Keywords: ontology, conceptualism, realism, concept, universal

1. Introdução

A querela entre conceptualismo e realismo, ou entre conceitos e universais, discutida desde há pelo menos dois mil anos no seio da Filosofia, tem ganho nova relevância fora da área de onde tradicionalmente emergiu. Ela tem ganho contornos particulares nas áreas da Ciência da Computação e da Ciência da Informação, nomeadamente na criação de ontologias formais².

Num artigo recente, Gary Merrill (2010) analisa os argumentos teóricos do denominado 'realismo ontológico', um dos principais modelos que mais tem contribuído para a construção das chamadas ontologias de nível superior³ – ou 'top-level' (Guarino, 1998) – na área das Ciências Naturais. Nesse mesmo artigo, Merrill argumenta que grande parte das críticas que o realismo ontológico (personificado nos nomes de Barry Smith e Werner Ceusters) faz ao modelo conceptualista podem ser apontadas também ao modelo realista, defendendo o autor, não obstante, que ele pode ser útil se for entendido como uma das muitas metodologias possíveis e não como uma ideologia metafísica.

Este artigo pretende analisar os dois modelos teóricos e os seus contributos para a construção de ontologias de nível superior. Tomámos como exemplo paradigmático do modelo conceptualista o trabalho que está a ser desenvolvido pela *Ontolinguística*, com nomes como Andrea Schalley e Dietmar Zaefferer (Schalley e Zaefferer (ed.s), 2007).

Para o modelo realista tomámos como exemplo de análise o trabalho da *Basic Formal Ontology*, desenvolvido por Barry Smith e Pierre Grenon (<http://www.ifomis.org/bfo>). Iremos focar os constructos teóricos destes dois modelos, a sua terminologia e tentar perceber as suas diferenças, no sentido de encontrar pontos de contacto.

De notar que este artigo trata especialmente de modelos concebidos para a construção das denominadas ontologias de nível superior ou de 'top-level'. São modelos elaborados para a fase inicial do processo de construção de uma ontologia e que pretendem servir de base a ontologias particulares ou de domínio específico. Como referem Degen e Herre (s.d.) "toda a ontologia de domínio específico terá de usar como base de trabalho alguma ontologia de nível superior que descreva as categorias da realidade mais gerais e independentes de domínio".

Este artigo está estruturado da forma que se segue. No ponto 2 deste artigo iremos analisar o modelo conceptualista, que parte da noção de 'conceito' para construir a sua proposta de ontologia de nível superior. No ponto 3 analisaremos o modelo realista, que parte da noção de 'universal' para construir uma rede de relações numa ontologia que pretende ser o espelho do mundo tal como é visto pelas leis da ciência. No ponto 4 apresentaremos algumas das conclusões a que chegámos depois de compararmos os dois modelos e sugestões para trabalho futuro.

¹ Este artigo é uma versão condensada e atualizada de uma parte de um artigo publicado em 2009 na revista *Linguamática* sob o título "Conceitos, classes ou universais: com o que é que se constrói uma ontologia" (vd. França, 2009).

² Uma ontologia formal pode ser definida, de modo geral, como um artefacto computacional usado para partilha e representação de conhecimento num dado domínio. Uma ontologia é construída com termos, entendidos como signos, que representam classes, indivíduos, atributos e relações, sejam elas lexicais, semânticas ou ontológicas.

³ As ontologias genéricas – ou 'top-level ontologies' – são definidas por Guarino como as ontologias que "descrevem conceitos gerais como espaço, tempo, matéria, objecto, evento, acção, etc., independentes de um domínio ou problema particulares. São usualmente referidos como exemplo deste tipo de ontologias a WordNet (<http://wordnet.princeton.edu>), a Cyc (<http://open Cyc.org>) e a BFO (<http://www.ifomis.org/bfo>). As ontologias genéricas distinguem-se das ontologias de domínio (domain ontology), específicas para áreas disciplinares ou temáticas particulares (por exemplo, a Gene Ontology, <http://www.geneontology.org/>), das ontologias de tarefa e das ontologias de aplicação (Guarino, 1998).

2. O modelo conceptualista

“D. So you define dress by referring to what people think dresses are?”

A. Yes. [...] What I try to define is the concept 'dress' that people have, not actual dresses”

Geeraerts, 2006: 425

A Ontolinguística apresenta-se como uma área de estudo, inserida no paradigma da Linguística Cognitiva, onde se procura encontrar uma ponte entre os mecanismos linguísticos que usamos no nosso dia-a-dia e o nosso conhecimento ontológico. Schalley e Zaefferer concebem o conhecimento linguístico como um tipo especial de conhecimento ontológico (Schalley e Zaefferer, 2007:10). A Ontolinguística assenta no pressuposto de que existem universais mentais⁴ e de que as opções que as línguas fornecem para expressar um conceito estão dependentes da posição que esse conceito ocupa dentro de um sistema conceptual, i.e., dependem do estatuto ontológico desse conceito, das relações que esse conceito estabelece com outros conceitos dentro de um mesmo sistema. Nas palavras de Schalley e Zaefferer (2007: 3), a Ontolinguística entende a ontologia como “um sistema de conceptualizações”, ou, para ser mais completo, “uma rede de conceptualizações interconectadas do fenómeno que constitui o mundo”.

Ora, esta definição não está muito longe da definição de Gruber (Gruber, 1993), que é hoje a mais citada no âmbito da Ciência da Computação⁵.

Segundo Schalley e Zaefferer (2007: 8-10), o conhecimento ontológico pode ser caracterizado por conhecimento definicional ou analítico⁶, mas deve ser distinguido do conhecimento enciclopédico ou do conhecimento do mundo⁷. As relações ontológicas são, para estes autores, relações interconceptuais. De entre estas relações ontológicas, Schalley e Zaefferer distinguem cinco relações taxonómicas e cinco relações meronímicas. As relações taxonómicas dividem-se em:

- (i) Subordinação conceptual, em que o conceito A é conceptualmente subordinado ao conceito B se e só se toda a instância de A for também uma instância de B. Por exemplo, o conceito HUMAN FOOT é conceptualmente subordinado ao conceito HUMAN BODY PART por que é inconcebível que uma instância do primeiro não seja também uma instância do segundo.
- (ii) Superordenação conceptual, em que se dá o inverso. Por exemplo, o conceito HUMAN FOOT é conceptualmente superordenado ao conceito HUMAN LEFT FOOT porque não é possível que uma instância do primeiro não seja também uma instância do segundo.
- (iii) Equivalência conceptual é a relação de intercepção entre as relações de subordinação conceptual e superordenação conceptual, em que o conceito A é conceptualmente equivalente ao conceito B se e só se toda a instância de A for também uma instância de B e vice-versa. Por exemplo, HUMAN FOOT é conceptualmente equivalente ao conceito HUMAN LEFT OR RIGHT FOOT porque é inconcebível que uma entidade instancie apenas um destes dois conceitos.
- (iv) Compatibilidade conceptual, em que o conceito A é conceptualmente compatível com o conceito B se e só se alguma entidade instancie ao mesmo tempo os conceitos A e B. Por exemplo, HUMAN FOOT é conceptualmente compatível com o conceito INJURED.
- (v) Incompatibilidade conceptual, quando se verifica o contrário. Por exemplo, o conceito HUMAN FOOT é conceptualmente incompatível com o conceito FIN porque é impossível que uma entidade instancie ao mesmo tempo os dois conceitos.

Relativamente às relações meronímicas, Schalley e Zaefferer distinguem:

- (i) A x^8 -subordinação meronímica, em que o conceito A é m-x-subordinado ao conceito B se toda a instância completa de B x-inclui uma instância de A. Por exemplo, HUMAN FOOT é m-i-subordinado ao conceito HUMAN BODY porque toda a instância completa deste último i-inclui uma instância do primeiro.
- (ii) A x-superordenação meronímica, em que se dá o inverso. Por exemplo, o conceito HUMAN FOOT é m-i-superordenado ao conceito HUMAN BIG TOE uma vez que toda a instância completa do primeiro i-inclui uma instância do último.

⁴ Estes universais mentais vêm sendo estudados, por exemplo por Wierzbicka (1992), pela Linguística Cognitiva e pela Linguística Generativa e são um dos fundamentos da Ontolinguística – ou pelo menos de uma parte muito considerável de estudos nesse domínio. É de notar, no entanto, algumas divergências no seio da Linguística Cognitiva, em relação a este assunto, nomeadamente no que concerne à metodologia. Uma interessante discussão, em forma de diálogo ficcional, em torno dos métodos usados nos estudos na Semântica Cognitiva foi elaborada por Dirk Geeraerts (2006).

⁵ Diz Gruber que uma ontologia é “uma especificação explícita de uma conceptualização” (Gruber, 1993).

⁶ Ao referirem-se ao conhecimento definicional ou analítico Schalley e Zaefferer estão a referir-se ao significado intensional (por oposição ao extensional), e ligam-no, precisamente a conceitos. Não é por acaso que, para estes autores, as relações ontológicas são relações interconceptuais. Para uma melhor compreensão entre significado analítico e extensional ver França, 2009.

⁷ A única diferença apontada pelos autores para a distinção entre conhecimento ontológico, ou analítico, e o conhecimento enciclopédico, ou conhecimento do mundo, é que o primeiro constitui conhecimento acerca de como o mundo deverá ser, dada a forma como o conceptualizamos, enquanto conhecimento enciclopédico diz respeito ao conhecimento do mundo como ele é (Schalley e Zaefferer, 2007: 8-9). Não obstante, é de notar que os autores defendem que as linhas que separam os diferentes tipos de conhecimento não são fáceis de traçar (Schalley e Zaefferer, 2007: 10).

⁸ 'x' é considerada uma variável para o tipo de relação 'parte-de'.

(iii) A x-cosubordinação meronímica a C, em que os conceitos A e B são m-x-cosubordinados ao conceito C se toda a instância completa de C x-inclui tanto uma instância de A como de B. Por exemplo, os conceitos HUMAN FOOT e HUMAN HEAD são m-i-cosubordinados ao conceito HUMAN BODY porque toda a instância completa do último i-inclui uma instância do primeiro e uma instância do segundo.

(iv) A x-compatibilidade meronímica sobre C, em que os conceitos A e B são m-x-compatíveis sob o conceito C se concebermos que uma instância completa de C x-inclui tanto uma instância de A como de B. Por exemplo, os conceitos HUMAN BIG TOE e HUMAN SIXTH FOOT são m-i-compatíveis sob o conceito HUMAN FOOT porque há instâncias completas deste último conceito que i-incluem tanto uma instância do primeiro conceito como do segundo conceito (supostamente sob uma anomalia chamada polidactilia ou polidactilia).

(v) A x-incompatibilidade meronímica sobre C, em que se dá o inverso. Por exemplo, os conceitos HUMAN BIG TOE e NUMERICAL DIGIT são m-i-incompatíveis sobre o conceito HUMAN FOOT porque é inconcebível que uma instância completa do último i-inclua tanto uma instância do primeiro como uma instância do segundo conceito.

Para além da diferença clássica entre relações de hierarquia presente na taxonomia e as de parte-todo, presente na meronímia, os autores defendem que a diferença mais relevante entre as relações taxonómicas e as relações meronímicas é que as primeiras se caracterizam por existirem apenas a um nível conceptual, enquanto as relações meronímicas se caracterizam por existirem ao nível das instâncias⁹, i.e., podem ser instanciadas.

Tomemos para análise um outro exemplo dado no artigo de Schalley e Zaefferer (2007: 7-8). No primeiro caso está a referir-se a relações taxonómicas, no segundo caso estamos perante relações meronímicas:

Se considerarmos por exemplo o pé direito de Edward Teller (conhecido como “o pai da bomba de hidrogénio”) ao nível da instância e compararmos as suas possíveis conceptualizações como O PÉ DIREITO DE TELLER, PÉ DIREITO e PÉ, respectivamente, isto corresponde a diferentes fotografias com um grau crescente de pormenor da mesma entidade, mas não corresponde a diferentes entidades. [...]

Pelo contrário, se considerarmos, juntamente com o pé direito de Edward Teller, a sua perna direita e o seu corpo e os conceitos PÉ DIREITO DE TELLER, PERNA DIREITA DE TELLER e CORPO DE TELLER, respectivamente, isto dá lugar a uma relação conceptual entre o conceito de uma entidade e os conceitos de outras entidades de que esse conceito faz parte, [...]. Se compararmos estes conceitos com diferentes fotografias, elas não são fotografias da mesma entidade, mas de diferentes entidades que mantêm uma relação material que não é de identidade.¹⁰

Schalley e Zaefferer, 2007: 7

Schalley e Zaefferer defendem que é sempre importante relativizar as relações meronímicas de subordinação no instante de proceder à instanciação dos conceitos superordenados¹¹. Isto porque, tomando o exemplo de Schalley e Zaefferer, Edward Teller perdeu o seu pé direito em 1928 enquanto estudava na Universidade de Munique. Não é que o conceito PÉ DIREITO deixe de estar m-i-subordinado ao conceito PERNA HUMANA ou CORPO HUMANO, no caso preciso do pé direito de Edward Teller (no caso específico desta instância). Segundo os autores, o seu pé direito continua a fazer parte da sua perna direita (concebida como uma entidade completa), apenas a sua perna direita deixou de ser completa. E por isso os autores fazem questão de referir-se a *entidades completas*.

Esta noção de completude não deixa de ser passível de crítica, mesmo com a salvaguarda da relativização. No mais, não se percebe de que forma as relações propostas pela Ontolinguística se distinguem de algumas das relações semânticas tradicionais, nomeadamente a relação de hierarquia (hiperonímia), inclusão (meronímia), equivalência (sinonímia) e oposição (antonímia) (ver Cruse, 1986). Schalley e Zaefferer argumentam que uma das diferenças entre as relações semânticas tradicionais e as propostas pela Ontolinguística é que na Semântica tradicional a ênfase é posta nos itens lexicais e nas relações que se estabelecem entre unidades lexicais e sentidos –, enquanto na Ontolinguística lida-se com conceitos. No entanto, o termo 'conceito' não é definido de forma clara e é também difícil perceber a distância que separa as instâncias dos conceitos e de que forma ela pode ser feita de forma precisa e clara. E também não é claro onde se separam as relações semânticas das relações ontológicas, ou se se separam sequer.

3. O modelo realista

“Ontologies do not represent concepts in people's heads. They represent types in reality”

Smith, s.d.^b

Smith argumenta que o termo 'conceito' tem sido usado de forma aleatória e confusa. Aqui teremos de concordar com Smith e afirmar que, se analisarmos com atenção as propostas onde se defende que uma ontologia lida com

⁹ Por instâncias (também particulares ou *tokens*) entendem os autores tudo o que tem existência num espaço e tempo determinados, o que existe aqui e agora. Por exemplo, é frequente distinguir-se tipo, classe ou universal de instância, particular ou *token*, onde, por exemplo, Sócrates será considerado instância e o termo 'homem', por exemplo, um universal dessa instância.

¹⁰ Tradução livre.

¹¹ Os autores falam da relativização da relação meronímica de subordinação mas esta relativização deve ser mantida para todas as relações meronímicas descritas. E é aqui que se torna extremamente importante a distinção entre relações taxonómicas e relações meronímicas em que as primeiras se ficam pelos conceitos e as segundas podem exigir as instâncias a que os conceitos se referem.

conceitos, nenhuma delas define o termo 'conceito'¹². Smith distingue dois tipos de ontologias: uma ontologia simples e uma ontologia de base realista; para nenhuma delas usa o termo 'conceito'. A principal diferença entre as duas ontologias de Smith é que a primeira trata de universais¹³ e classes definíveis¹⁴ e das relações entre eles, enquanto a segunda trata exclusivamente de universais, universais estes que são definidos tendo em conta os termos gerais de uma teoria científica. Neste último caso, trata-se de uma ontologia científica, e Smith entende que ela deve ter a mesma importância que um texto científico ou qualquer outro produto decorrente da investigação científica¹⁵ (Smith, s.d.^b).

Para Barry Smith uma ontologia (pelo menos uma ontologia científica) não lida com instâncias, mas com universais. Uma ontologia científica não está interessada no pé esquerdo de Edward Teller, como nas relações meronímicas de Schalley e Zaefferer, nem sequer num qualquer pé esquerdo; ela interessa-se, ou deve interessar-se, pelo universal que dá conta da instância que é designada por 'pé esquerdo de Edward Teller'. Teremos de precisar aqui que Smith distingue ontologias científicas, ou ontologias em suporte da ciência, de ontologias administrativas¹⁶. A principal diferença entre ambas é que as primeiras restringem o seu âmbito aos universais, enquanto as segundas vão além deles; elas lidam com classes definíveis (por oposição àquilo que Smith designa por classes naturais), embora sublinhe que devam excluir igualmente os conceitos, entendidos aqui como aqueles termos para os quais não há instâncias.

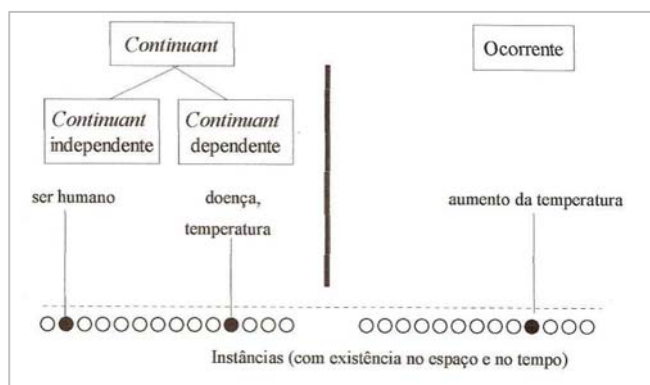


Ilustração 1: Âmbito das noções de universal, classe definível, conceito e instância proposto por Smith (s.d.^b).

A imagem ao lado demonstra bem a distinção entre universais e conceitos proposta por Smith (s.d. b). Por exemplo, o universal SER HUMANO numa ontologia representaria todo o conjunto de seres humanos presentes ao nível das instâncias, que ficam fora de uma ontologia.

Tendo em conta esta comparação, é fácil entender a importância da distinção entre, por exemplo, o termo 'pé' como universal e como instância. Assim, o mesmo termo 'pé' pode servir para referir-se ao pé de Edward Teller antes do acidente de 1928 ou ao universal/tipo do qual o pé de Teller é uma instância.

Portanto, como vemos, aquilo que Schalley e Zaefferer designam de conceito como *entidade completa* corresponde em Smith à noção de universal.

Desta forma, entendemos a posição de Smith quando afirma que conceitos não podem estar nas relações de 'parte_de', 'conectividade', 'causa', (o que estão nessas relações são coisas reais). Da mesma forma, Schalley e Zaefferer entendem que as relações meronímicas também existem entre instâncias e não entre conceitos.

Apesar de Barry Smith não recorrer a conceitos, e sentir muita relutância em aceitá-los no domínio específico das ciências naturais, e muito concretamente no domínio da Biomedicina, teremos de perceber que Smith precisa de entidades que representem as instâncias com existência no espaço e no tempo.

¹² Grenon, por exemplo, resumiu em seis pontos a noção de conceito, tal como ela é vista por vários autores que se dedicam à elaboração de ontologias:

'concept' might be taken to be one of the following: (1) an idea or a mental representation of objects in reality; (2) a general idea under which a multiplicity of things fall (let us call these conceptual universals); (3) a Platonic idea existing as a perfect prototype of things in the world, but itself, in some sense, exterior to the world; (4) a class, set or collection; (5) a word

Grenon, 2008: 71

Para um estudo mais aprofundado acerca da importância do termo 'conceito' para a construção de ontologias ver França, 2009.

¹³ Smith define universais como algo que é partilhado por todos os particulares que são as suas instâncias. Um particular é aquilo que tem existência num dado momento e num dado lugar.

¹⁴ A única diferença que Smith dá para distinguir classes e universais é que as classes referem-se a conjunto arbitrário de instâncias, enquanto para os universais não existe essa arbitrariedade. Uma classe é uma colecção de particulares determinados por um termo geral. Podemos pôr todas as instâncias de um universal numa classe (ou set) e chamaremos a isso a extensão desse universal, mas podemos também constituir uma classe de uma forma mais arbitrária. Todos os universais têm extensões, mas nem todas as classes são extensões de universais.

¹⁵ Smith define uma ontologia como "um artefacto representacional cujas unidades representativas (nodes) – que podem ser elaborados a partir de uma linguagem natural ou formalizada – pretendem representar: universais na realidade e as relações entre esses universais que obtêm universalidade." (Smith, s.d.^a).

¹⁶ Smith defende que uma ontologia científica deve ser aberta, passível de ser usada por múltiplas pessoas de diferentes áreas que se interessam por um mesmo objecto; deve ser estável, a mais completa possível, de longa duração e útil para o uso da ciência. São exemplos de ontologias científicas a Gene Ontology (<http://www.geneontology.org/>), a Basic Formal Ontology (<http://www.ifomis.org/bfo>), o Foundational Model of Anatomy ontology (<http://sig.biostr.washington.edu/projects/fm/AboutFM.html>).

As ontologias administrativas não necessitam cumprir estes requisitos; normalmente são elaboradas para uso particular, são parciais e por vezes inúteis para outro uso que não seja o propósito específico para que foram criadas.

4. Conclusões

Não obstante a convicta afirmação de Smith que nega o termo 'conceito', é o próprio autor (juntamente com outros) que, num artigo acerca das relações nas ontologias biomédicas, faz uma equiparação entre termos, com vista ao esclarecimento:

the term 'class' here is used to refer to what, in the knowledge-representation literature, is typically (and often somewhat confusingly) referred to under the heading 'concept' and in the literature of philosophical ontology under the headings 'universal', 'type' or 'kind'

Smith et al., 2005

Mas estarão todos a falar do mesmo conceito? Teoricamente, conceitos e universais não são a mesma coisa do ponto de vista epistemológico¹⁷, mas podem ser vistos como constructos idênticos de uma mesma metodologia. As entidades que Smith precisa para representar os seus universais, ou as entidades que Schalley e Zaefferer usam para representar os seus conceitos são elementos linguísticos. Quer queiramos representar conceitos ou universais, as unidades representativas desses constructos serão sempre entidades linguísticas, pelo menos nas ontologias construídas por linguagem natural com o fim de serem lidas por seres humanos.

Não obstante, tal como já referimos noutra lugar (França, 2010), é preciso perceber que estes termos, como entidades linguísticas, são multidimensionais. Como bem notaram Nickles et al. (2007: 32) uma unidade lexical numa simples base de dados, num thesaurus, ou num glossário, é apenas uma cadeia de caracteres, *strings*, e não um signo linguístico no sentido pleno, com forma, estrutura e conteúdo. Uma ontologia terá que ser, portanto, mais do que uma lista de termos e terá de tomar os seus termos como entidades multidimensionais. Uma entidade linguística traz arreigada a si dimensões que cabem naquilo que ficou conhecido como o triângulo de Ogden & Richard (1985:11)¹⁸. A forma como representamos essas entidades multidimensionais é um desafio para os ontologistas. Múltiplas escolhas têm de ser feitas e distinções devem ser feitas à partida. Uma das distinções necessárias é a relação entre signo, significado e referente. Outra distinção necessária é entre relações lexicais, semânticas e ontológicas. Não é a mesma coisa dizer que 'gato' é (i) um nome no singular, (ii) um hipónimo de 'animal' e que (iii) 'usualmente tem pêlo espesso e suave e nenhuma habilidade para rugir'¹⁹.

Tanto os trabalhos de Smith como os de Schalley e Zaefferer parecem fazê-lo.

Bibliografía

- CRUSE, D. (1986) *Lexical Semantics*. Cambridge: Cambridge University Press
- DEGEN, W. & H. HERRE (s.d.) "What is an Upper Level Ontology?" [Em linha] URL: <http://www.informatik.uni-leipzig.de/erre/papers/top.ps> [cons. 18-07-2009]
- FRANÇA, P. (2009) "Conceitos, classes e/ou universais: com o que é que se constrói um ontologia?". In Simões, A.; Almeida, J. J.; Guinovart, X. (2009). *Linguamática*, Nº 1, May 2009. Pp. 105-121.
- FRANÇA, P. (2010) "Onomasiological dictionaries and ontologies". In Dykstra, A. and Schoonheim, T. (eds.) (2010). *Proceedings of the XIV Euralex International Congress*. Leeuwarden, 6-10 July 2010. Fryske Akademy. Pp. 1291-1298
- GEERAERTS, D. (2006) *Words and other Wonders. Papers on Lexical and Semantic Topics*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter
- GRENON, P. (2008) "A Primer on Knowledge Representation and Ontological Engineering". In MUNN, K. & B. SMITH (eds.) (2008)
- GRUBER, T. R. (1993) "Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing" [Em linha] URL: http://www.itee.uq.edu.au/~infs3101/_Readings/OntoEng.pdf [consult. 21-10-2008];
- GUARINO, N. (1998) "Formal Ontology and Information Systems" [Em linha] URL: <http://www.loa-cnr.it/Papers/FOIS98.pdf> [consult. 28-10-2008]
- MERRIL, G. (2010) "Ontological realism: Methodology or misdirection?". In *Applied Ontology* 5 (2010). IOS Pres. Pp. 79-108
- MUNN, K. & B. SMITH (eds.) (2008) *Applied Ontology. An Introduction*. Frankfurt/Paris/Lancaster/New Brunswick: Ontos Verlag
- NICKLES, M. et al. (2003) "Ontologies across disciplines" in Schalley and Zaefferer (ed.s), 2007. Pp 23-67
- OGDEN, C. K. & I. A. RICHARDS (1985) *The Meaning of Meaning*. London: ARK Paperbacks
- SMITH, B. (s.d.^a) "Towards a Reference Terminology for Talking about Ontologies and Related Artifacts" [Em linha] URL: ontology.buffalo.edu/07/os3/Smith_3_Terminology.ppt [consult. 28-10-2008]
- SMITH, B. (s.d.^b) Video "How to Build an Ontology" [Em linha] URL: <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/ontologies.htm> [consult. 28-10-2008]
- SMITH, B. et al. (2006) "Towards a Reference Terminology for Ontology Research and Development in the Biomedical Domain" in *Proceedings of KR-MED 2006* [Em linha] URL: http://ontology.buffalo.edu/bfo/Terminology_for_Ontologies.pdf [consult. 28-10-2008];
- SCHALLEY, A. e D. ZAEFFERER (eds.) (2007) *Ontolinguistics – How Ontological Status Shapes the Linguistic Coding of Concepts*, Berlin/New York: Mouton de Gruyter
- WIERZBICKA, A. (1992). *Semantics, Culture, and Cognition*. Oxford University Press: New York/Oxford

¹⁷ Para um estudo sobre a dimensão epistemológica do conceito de ontologia ver Nickles et al., 2007.

¹⁸ Para uma visão mais aprofundada dos diferentes conceitos que fazem parte do signo linguístico ver França, 2009.

¹⁹ Exemplos retirados de pesquisa por 'cat' na WordNet (<http://wordnetweb.princeton.edu/>)