

Conceitos, classes e/ou universais: com o que é que se constrói uma ontologia?

Patrícia Cunha França
Mestranda em Ciências da Linguagem
(Área de Especialização em Língua e Tecnologias de Informação)
Universidade do Minho
pg10122@alunos.uminho.pt

Resumo

O termo 'ontologia' é frequentemente usado no âmbito da Ciência da Computação para referir-se a uma "especificação [...] de uma conceptualização" (Gruber, 1993: 2). Mas será de conceitos que a ontologia trata? Smith, por exemplo, que tem vindo a desenvolver o seu trabalho sobre ontologias no âmbito da biomedicina argumenta que as ontologias, pelo menos as ontologias científicas de domínio específico e científico, não tratam de conceitos mas de universais (Smith, s.d.^b).

Este artigo tem por objectivo analisar os termos usados por diferentes autores, que têm vindo a contribuir para o estudo das ontologias, de forma a encontrar um denominador comum.

1. Introdução

Não obstante o termo 'ontologia' ter surgido no âmbito da Filosofia ele tem vindo a ganhar uma nova dimensão no seio da comunidade das Ciências da Computação e Informação pelo menos desde a década de 90 do século passado. As vantagens da criação, uso e aplicação de ontologias têm sido largamente defendidas e demonstradas dentro dessa comunidade (Abecker and van Elst, 2004; Mika et al., 2004), nomeadamente no que concerne à organização e partilha do conhecimento, pressupostos essenciais no que concerne a políticas de acesso livre.

Actualmente o interesse pelas ontologias tem vindo a estender-se a outras áreas e domínios específicos: às Ciências Sociais (Lawson, 2004), às Ciências Naturais, especificamente à Biomedicina (Smith, 2008; Heuer and Hennig, 2008), à Bioética (Cohnitz and Smith, s.d.; Smith and Brogaard, 2003) e à informação geográfica (Smith and Mark, 2001), bem como às Ciências da Linguagem (Schalley and Zaeferrer, 2008). As ontologias têm vindo a afirmar-se como instrumentos eficazes de disseminação de conhecimento, de partilha e de diálogo.

Ora, este alargamento de interesse levou a que diferentes pessoas de diferentes áreas, que trouxeram consigo a terminologia específica das suas disciplinas, começassem a trabalhar em conjunto. Na construção de uma ontologia cooperam – ou idealmente deveriam cooperar – filósofos, linguistas, engenheiros informáticos e especialistas de um domínio específico (no caso específico das ontologias de domínio). Esta interdisciplinaridade, desejável e inevitável, trouxe consigo alguns desafios,

nomeadamente a determinação de um consenso terminológico.

Em nome de uma compreensão mútua por parte dos intervenientes no processo de construção de ontologias, é desejável que, se não for possível encontrar uma terminologia comum, pelo menos a terminologia usada pelas várias partes seja compreendida reciprocamente. Assim, questões como o que é exactamente uma ontologia, como se constrói e o que faz parte dela tornam-se questões cujas respostas exigem um acordo prévio.

O maior problema das terminologias propostas não é, como creio, a sua incompatibilidade nem mesmo as questões em torno de posições epistemológicas opostas, mas a quantidade de termos usados indiscriminadamente sem uma definição clara e compreensível.

Neste artigo proponho analisar algumas propostas terminológicas que têm vindo a contribuir para os estudos no âmbito da ontologia, nomeadamente no que ajudam a esclarecer o objecto específico que lhe dá corpo.

Este artigo trata especialmente das denominadas ontologias genéricas¹ (de “*top-level*”) (Guarino,

1 As ontologias genéricas - “*top-level ontologies*”- são definidas por Guarino (1998) como as ontologias que “descrevem conceitos gerais como espaço, tempo, matéria, objecto, evento, acção, etc., independentes de um domínio ou problema particulares”. São usualmente referidas como exemplo deste tipo de ontologias a Wordnet (<http://wordnet.princeton.edu>) e a Cyc (<http://opencyc.org>). As ontologias genéricas distinguem-se das ontologias de domínio, das ontologias de tarefa e das ontologias de aplicação (Guarino, 1998).

1998), muito embora considere que a distinção entre os tipos de ontologias propostos por Guarino seja, em certa medida, irrelevante aqui. E isto é assim porque este artigo incide sobre a fase inicial do processo de construção de uma ontologia, fase esta que, à partida, fará parte de todas as ontologias. 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”.

No ponto 2 serão analisadas algumas propostas de definição do termo 'ontologia' que partem de conceitos. Partirei da origem da noção de ontologia para a origem da palavra no seio da Filosofia para chegar à definição de Gruber, no seio da Ciência da Computação e à noção de Ontolinguística, no âmbito das Ciências da Linguagem.

O ponto 3 trará para discussão algumas objecções à definição que liga ontologia a conceitos, explorando a relação entre ontologia e realidade e, por consequência, a relação entre termo, conceito e realidade.

No ponto 4 será exposto e estudado o quadro conceptual de análise das várias propostas para a noção de ontologia proposto por Nickles et al. (2003). Partindo deste quadro as várias propostas de definição de ontologia serão comparadas tendo em conta a sua posição ali.

O ponto 5 será deixado para as conclusões.

2. Ontologia e conceptualização

“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

2.1 Das origens

É um lugar-comum começar um trabalho sobre ontologias com a definição que liga o termo à Filosofia. Uma ontologia é definida a partir do seu estatuto etimológico: do grego *ón*, *óntos* - ‘ser’ - e *logos* - ‘palavra’, ‘discurso’, ‘razão’.

Da última vez que procurei a palavra num comum dicionário de língua o único sentido existente era retirado do domínio da Filosofia: estudo do ser, do que existe.

Não obstante o facto de parecer consensual reportar a origem do termo 'ontologia' a

Aristóteles, foi com o cunho de Jacob Lorhard que a palavra ganhou existência em 1606 no seu livro *Ogdoas Scholastica*², um volume composto por oito livros referentes a matérias como gramática latina e grega, lógica, retórica, astronomia, ética, física e metafísica (ou ontologia) (Øhrstrøm et al., 2007: 3). Lorhard define a sua ‘ontologia’ como

the science of the intelligible as intelligible insofar as it is intelligible by man by means of the natural light of reason without any concept of matter

Lorhard, J., 1606: Livro 8, p. 1³

De sublinhar aqui que Lorhard define a ontologia como a ciência do que é inteligível pelo homem através da razão, sem influência da matéria. Esta definição vai contra a proposta de ontologia, ou filosofia primeira⁴, de Aristóteles, tal como é entendida nas suas duas obras mais relevantes sobre o tema: os escritos que mais tarde foram compilados sob o título *Metafísica* e as *Categorias*⁵. A ênfase de Lorhard na razão em detrimento da matéria é determinante para a construção da mais recente noção de ontologia no âmbito da Ciência da Computação. Ela é também determinante para a noção de ontologia em alguns estudos recentes no âmbito da Linguística.

2.2 Ontologia e Ciência da Computação

Segundo pretende Smith (Smith, s.d.^a: 22-23) o termo 'ontologia' é usado pela primeira vez dentro da comunidade da Ciência da Computação em 1967, num trabalho de S. H.

2 Uma tradução em inglês, feita por Sara L. Uckelman (Institute for Logic, Language, and Computation da Universiteit van Amsterdam), do capítulo 8 desta obra de Lorhard está disponível em <http://www.ilc.uva.nl/Publications/ResearchReports/X-2008-04.text.pdf> [cons. 19-09-2008].

3 Lorhard, J. (1606). *Ogdoas scholastica*. Sangalli, Livro 8, p. 1, apud Øhrstrøm et al. (2007: 4).

4 O conceito de filosofia primeira de Aristóteles pode ser considerado o embrião do conceito do que mais tarde, já no século XVII, como vimos, viria a chamar-se ontologia.

5 Aristóteles vê a matéria como algo enganoso, mutável, da qual nada se pode dizer com verdade e entende a forma como a essência dos seres. Não obstante, Aristóteles entende a forma como inseparável da matéria. Para Aristóteles, “a substância [entendida como a forma e a matéria] deverá ser qualquer coisa, «um sujeito real e determinado»” (Ricoeur, 1992: 904).

Mealy sobre processamento de *data*. Não obstante, é uma definição de Gruber do termo 'ontologia' que aparece citada com maior frequência nos trabalhos sobre ontologias daquela comunidade (Uschold and Gruninger, 1996; Almeida e Bax, 2003; Staab and Studer (ed.s), 2004; Mika, s.d.; Pisanelli et al., s.d.; Morais, s.d.). Diz Gruber que uma ontologia é “uma especificação explícita de uma conceptualização”, sendo que o termo 'conceptualização' é definido como “uma visão do mundo abstracta e simplificada que desejamos representar para um propósito qualquer”⁶ (Gruber, 1993: 1). E um pouco antes, no mesmo artigo, Gruber toma de Genesereth & Nilsson (1987) a definição de conceptualização como “os objectos, conceitos, e outras entidades que se assumem existir dentro de uma área de interesse e as relações que existem entre eles”⁷ (Gruber, 1993: 1).

Então, numa conceptualização cabem ao mesmo tempo conceitos, objectos e as relações que se assumem existir entre esses objectos e conceitos dentro de uma área de interesse? Cabem todas as entidades⁸, tudo, independentemente de serem consideradas materiais, imateriais, processuais, enfim...?

Antes de respondermos a esta questão, tomemos para análise o exemplo que Nickles et al. (2007: 27) usam para interpretar a definição de Gruber. Se a nossa área de interesse for, por exemplo, a nossa secretária, e se presumirmos que existem ali em cima objectos - uma caneta, papéis, lápis, um livro, etc. - será que esses objectos cabem numa conceptualização? Uma caneta, um lápis, um livro, sendo objectos, fazem parte de uma conceptualização? À partida, dificilmente responderíamos afirmativamente a esta questão. Como referem Nickles et al., o que faz parte de uma conceptualização são os conceitos desses objectos: o conceito de caneta, o conceito de livro, etc..

6 Tradução livre.

7 Tradução livre.

8 Neste artigo, o termo 'entidade' será usado no seu sentido mais alargado, como tudo aquilo que se supõe existir (ou que existe), incluindo coisas, estados, processos, funções, qualidades, crenças, acções, documentos,... Tudo o que pode ser inserido nos níveis 1, 2 e 3 (Smith, 2006) a que farei referência no ponto 4 deste artigo.

Independentemente de considerarmos que são os objectos ou os conceitos o material de trabalho de um ontologista, colocar objectos e conceitos no mesmo nível é partir do pressuposto errado, pelo menos do ponto de vista teórico.

Sendo assim, o erro de Gruber foi a sua definição do termo 'conceptualização' e não a sua definição do termo 'ontologia'. E, se olharmos para a definição de ontologia de Lorhard, verificamos que a definição de Gruber, ao reportar-se a uma “especificação [...] de uma conceptualização” assenta no mesmo princípio do pedagogo do século XVII.

A definição de Gruber do termo 'ontologia' foi já analisada por Guarino (1996) e Guarino e Giaretta (1995). Nestes dois artigos o alvo da crítica não é tanto a definição de ontologia mas, precisamente, a definição que Gruber adopta para o termo 'conceptualização'. Guarino e Giaretta começam por propor que uma conceptualização seja entendida como “uma estrutura semântica intensional que codifica as regras implícitas que determinam a estrutura de uma porção da realidade” (Guarino e Giaretta, 1995). Uma conceptualização deve ser distinguida de uma ontologia que, por sua vez, deve ser definida, em sentido restrito, como “uma teoria lógica que fornece uma proposta⁹ explícita e parcial de uma conceptualização” (Guarino e Giaretta, 1995).

Uma ontologia, então, é uma teoria que fornece uma linguagem para uma outra teoria que, por sua vez, também fornece uma linguagem que dá conta de um pedaço da realidade?

A distinção que Guarino faz mais tarde, num artigo de 1998, parece-me mais esclarecedora. Neste artigo, uma conceptualização é entendida com a leitura feita do termo 'ontologia' no seio da Filosofia, *i.e.*, “um sistema particular de categorias que dão conta de uma certa visão do mundo” (Guarino, 1998). Uma ontologia, por sua vez, é definida com a leitura feita do mesmo termo no seio da Inteligência artificial (IA), *i.e.*, “um artefacto de engenharia, constituído por um vocabulário específico usado para descrever uma certa realidade, mais uma série de pressupostos explícitos acerca do significado que se atribui a esse vocabulário” (Guarino, 1998).

9 O termo '*account*' foi traduzido por 'proposta'.

Esta reformulação da definição do termo 'ontologia' trazida por Guarino é um pouco mais compreensível. É de extrema relevância, penso, a distinção que o autor introduz entre conceptualização e ontologia a partir da linguagem. Uma conceptualização é entendida como uma visão do mundo independentemente da linguagem usada para a representar, enquanto que uma ontologia é dependente de um vocabulário¹⁰ (Guarino (1998)).

Isto significa que duas ontologias podem usar diferentes vocabulários e partilhar, ao mesmo tempo, a mesma conceptualização¹¹. Aqui está uma das questões deixadas de fora do quadro conceptual da noção de ontologia que será adiantado mais à frente no ponto 4¹².

A questão que aqui se coloca é a de saber onde pertencem os termos que estarão dispostos numa ontologia: à conceptualização ou à ontologia? Nas palavras de Guarino, as categorias pertencem à conceptualização, que é, como diz, independente de uma linguagem. Então, sendo assim, não é necessário usar nenhum vocabulário específico para que essas categorias tenham existência? Estará Guarino a referir-se a conceitos quando fala de “categorias”? À partida, se Guarino considera que uma conceptualização é independente da linguagem, deveria pelo menos especificar a que é que ele se refere quando usa o termo 'categorias'. Como se fazem categorizações sem recorrer a termos, a uma linguagem?

Porque a questão que Guarino desencadeia é a mesma que tem vindo a ser discutida por filósofos e linguistas há mais de dois milénios e prende-se com a questão do significado¹³ e pelas disputas acerca dos elementos que fazem parte daquilo que ficou conhecido pelo triângulo de

Ogden & Richards (1985, 11): (i) o símbolo, (ii) o pensamento ou a referência e (iii) o referente.

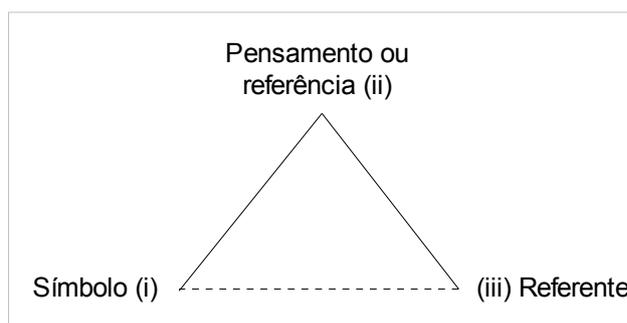


Ilustração 1: Triângulo semiótico de Ogden & Richards (adaptado de Ogden & Richards (1985: 11)).

Pertencerão estas categorias de Guarino à parte (ii) do triângulo de Ogden & Richards? Estas “categorias” a que Guarino se refere correspondem a conceitos, ou àquilo que Ogden & Richards denominam 'pensamento' ou referência?

Qualquer que seja o lado do triângulo onde Guarino desejasse colocar as suas “categorias”, seria necessário uma consequente justificação. Não cremos que fosse necessário explorar as teorias semânticas acerca do significado, mas cremos que seria importante saber, para bem do entendimento mútuo, a que se refere Guarino quando usa o termo 'categorias'.

Talvez estas questões percam importância no exacto acto de escrever/inserir os termos numa ontologia, mas ganham uma outra importância quando se tenta definir o termo.

Questões como a que surgiram neste ponto têm vindo a ser trabalhadas numa área que tem contribuído com alguns estudos importantes para aqueles que se dedicam à pesquisa e elaboração de ontologias. Refiro-me à Ontolinguística e dela tratarei no ponto a seguir.

2.3 A Ontolinguística

É precisamente sobre a noção de conceptualização, numa aceitação da definição de Gruber, que os trabalhos mais recentes no domínio da Ontolinguística¹⁴ assentam. Em

10 Guarino usa os termos 'linguagem' e 'vocabulário' como sinónimos.

11 Guarino dá o exemplo do uso de palavras inglesas ou italianas. E aqui cremos que poderiam ser usadas outras formas de convenções que não a linguagem natural.

12 Não obstante, podemos afirmar que na própria definição de ontologia de Gruber que vimos acima, nomeadamente quando se fala de “especificação”, está já subjacente a ideia de um vocabulário ou linguagem.

13 Com questões muito pertinentes acerca de saber se a construção de uma conceptualização pode partir de categorias pré-linguísticas ou extra-linguísticas, seja qual for a linguagem a que nos estejamos a referir. Ou se existem categorias de referência que sejam independentes da língua.

14 Tanto quanto sei, o termo 'Ontolinguística' foi usado pela primeira vez como título de um livro editado por Schalley e Zaefferer datado de 2007. Neste livro foram reunidos vários estudos em torno da contribuição do

termos sucintos, a Ontolinguística pode inserir-se no âmbito da Linguística Cognitiva e apresenta-se como uma área de estudo onde se procura encontrar uma ponte entre os mecanismos linguísticos que usamos no nosso dia-a-dia e o nosso conhecimento ontológico. Na verdade, Schalley e Zaefferer acreditam mesmo que o conhecimento linguístico é um tipo especial de conhecimento ontológico (2003:10). A Ontolinguística assenta no pressuposto que existem universais mentais¹⁵ e que as opções que as línguas fornecem para expressar um conceito estão intimamente 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 a Ontolinguística entende a ontologia como “uma sistema de conceptualizações”, ou, para ser mais completo, “uma rede de conceptualizações interconectadas do fenómeno que constitui o mundo” (Schalley e Zaefferer (eds.), 2007: 3). Ora, esta definição, como referi acima, não está muito longe da definição de Gruber exposta no ponto anterior.

Segundo Schalley e Zaefferer (2007: 8-10), o conhecimento ontológico pode ser caracterizado por conhecimento definicional ou analítico¹⁶, mas deve ser distinguido do conhecimento enciclopédico ou do conhecimento do mundo¹⁷.

conhecimento linguístico para o conhecimento ontológico. Não obstante, o termo 'ontolinguá' tinha já sido usado por T. Gruber em 1992 (Gruber, 1992a:5). Ver também Gruber (1992b).

15 Estes universais mentais vêm sendo estudados por exemplo por Wierzbicka (1996; 1992), pela Linguística Cognitiva e pela Linguística Generativa, e são também um dos fundamentos da Ontolinguística – ou pelo menos de uma parte muito considerável de estudos neste 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).

16 Ao referirem-se ao conhecimento definicional ou analítico Schalley e Zaefferer estão a referir-se ao significado intensional, e ligam-no, precisamente, a conceitos. Não é por acaso que, para estes autores, as relações ontológicas são relações interconceptuais.

17 A única diferença apontada na distinção entre conhecimento ontológico, ou analítico, e o conhecimento enciclopédico, ou conhecimento do mundo, é que o primeiro constitui conhecimento acerca

As relações ontológicas são, para estes autores, relações interconceptuais.

2.3.1. As relações na Ontolinguística

Shalley e Zaefferer distinguem cinco relações taxonómicas e cinco relações meronímicas¹⁸. As relações taxonómicas dividem-se em (i) subordinação conceptual, em que o conceito A é *c-subordinado* ao conceito B se e só se toda a instância de A for também uma instância de B (por exemplo, PÉ HUMANO é *c-subordinado* ao conceito PARTE DO CORPO HUMANO por que é inconcebível que uma instância do primeiro não seja uma instância do último); (ii) superordenação conceptual, em que se dá o inverso; (iii) equivalência conceptual, em que o conceito A é *c-equivalente* ao conceito B se e só se toda a instância de A for também uma instância de B e vice-versa (por exemplo, PÉ HUMANO é *c-equivalente* ao conceito PÉ HUMANO ESQUERDO OU DIREITO porque é inconcebível que uma entidade instancie apenas um destes dois conceitos); (iv) compatibilidade

de como o mundo deverá ser, dada a forma como o conceptualizamos, enquanto que conhecimento enciclopédico diz respeito ao conhecimento do mundo como ele é (Schalley and 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 and Zaefferer, 2007: 10).

18 Algumas das relações propostas pela ontolinguística são equivalentes a algumas das relações semânticas tradicionais, nomeadamente a relação de hierarquia, inclusão, equivalência e oposição (ver Campos e Xavier, 1991; ver também “Terminologia Linguística para o Ensino Básico e Secundário”. <http://www.prof2000.pt/users/primavera/>).

A diferença fundamental entre as relações semânticas tradicionais e as propostas pela Ontolinguística é que na semântica tradicional a ênfase é posta nos itens lexicais – de um modo geral, nas palavras e nas relações que se estabelecem entre palavras e sentidos de palavras –, enquanto que na Ontolinguística lida-se com conceitos, muito embora a definição do termo 'conceito' não esteja definida de forma clara, pelo menos no livro a que faço referência aqui: Schalley and Zaefferer (ed.s), 2007.

De notar ainda que na Ontolinguística há um aproveitamento do referente, numa aceitação do lado (iii) do triângulo semiótico de Ogden & Richards a que fiz referência acima, contrariamente ao que acontece na semântica tradicional. É a chamada semântica extensional (ou semântica referencial). Sobre a relação entre a linguística tradicional e a Linguística Cognitiva com o referente ver Teixeira (2001).

conceptual, em que o conceito A é *c-compatível* com o conceito B se e só se alguma entidade instancie ao mesmo tempo os conceitos A e B (por exemplo, PÉ HUMANO é *c-compatível* com o conceito MAGOADO); e (v) incompatibilidade conceptual, quando se verifica o contrário.

As relações meronímicas compreendem (i) a *x-subordinação meronímica*, (ii) a *x-superordenação meronímica*, (iii) a *x-cosubordinação meronímica a C*, (iv) a *x-compatibilidade meronímica sobre C*; e (v) a *x-incompatibilidade meronímica sobre C*.

Nestas últimas relações (meronímicas: *-m*) 'x' corresponde a uma variável para o tipo de relação 'parte-de'. Os exemplos seguintes representam uma relação de inclusão, referenciada por 'i-':

(i) o conceito PÉ HUMANO é *m-i-subordinado* ao conceito CORPO HUMANO porque toda a instância completa deste último *i*-inclui uma instância do primeiro;

(ii) o conceito PÉ HUMANO é *m-i-superordenado* ao conceito DEDO GRANDE DO PÉ uma vez que toda a instância completa do primeiro *i*-inclui uma instância do último;

(iii) os conceitos PÉ HUMANO e CABEÇA HUMANA são *m-i-cosubordinados* ao conceito CORPO HUMANO porque toda a instância completa do último *i*-inclui uma instância do primeiro e uma instância do segundo;

(iv) os conceitos DEDO GRANDE DO PÉ e SEXTO DEDO HUMANO são *m-i-compatíveis* sobre o conceito PÉ HUMANO 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) os conceitos DEDO GRANDE DO PÉ e DÍGITO NUMÉRICO são *m-i-incompatíveis* sobre o conceito PÉ HUMANO porque é inconcebível que uma instância completa do último *i*-inclua tanto uma instância do primeiro como uma instância do segundo conceito.

A principal diferença notável entre as relações taxonómicas e as relações meronímicas é que as primeiras caracterizam-se por existirem apenas a um nível conceptual, enquanto que as relações

meronímicas se caracterizam por existirem ao nível das instâncias¹⁹, i.e., podem ser instanciadas.

Tomemos para análise um outro exemplo²⁰ dado no artigo de Schalley e Zaefferer (2007: 7-8). O primeiro caso refere-se a relações taxonómicas, no segundo caso estamos perante relações meronímicas.

Se considerarmos por exemplo o pé direito de Edward Teller [...] 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.²¹

Schalley e Zaefferer, 2007: 7

Como bem referem os autores, é sempre importante relativizar as relações meronímicas de subordinação no instante de proceder à instanciação dos conceitos superordenados²². Isto

19 Por instâncias (também particulares ou *tokens*) deve entender-se tudo aquilo 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, Jean-Pierre Proudhon será considerado instância e o termo 'homem' um possível universal dessa instância. De notar, no entanto, que, como veremos mais adiante, a distinção entre instância e universal, nomeadamente aquando da construção de uma ontologia, é muito ténue, especialmente nas denominadas ontologias de domínio onde o grau de pormenor e o próprio objecto tratado nessa ontologia podem determinar se um termo é considerado uma instância ou uma classe.

20 Todos os exemplos dados para as relações taxonómicas e meronímicas foram retirados do artigo de Schalley e Zaefferer (2007).

21 Tradução livre.

22 Os autores falam da relativização da relação meronímica de subordinação mas esta relativização deve ser mantida para todas as relações meronímicas

porque, tomando o exemplo de Schalley e Zaefferer, Edward Teller perdeu o seu pé direito em 1928 quando 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. É por casos como este que os autores fazem questão de referir-se a *entidades completas*²³.

Não obstante crer que a noção de completude não deixa de ser passível de crítica, mesmo com a salvaguarda da relativização, entendo que estas relações propostas pela Ontolinguística podem ser úteis para a construção de ontologias. Elas trazem novas formas de encarar as relações semânticas que, por exemplo, na Wordnet, se restringem a sinonímia, antonímia, hiponímia e meronímia²⁴ (Miller, 1995: 40).

3. Ontologia e realidade

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

Smith, s.d. ^c

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.

23 Esta noção de completude pode estar directamente relacionada com a noção de prototipicidade, postulado base da Semântica Cognitiva. A teoria dos protótipos baseia-se nas conclusões dos estudos sobre a categorização das cores levados a cabo pela psicóloga Eleanor Rosh e a sua equipa (Rosh, E, 1973. "Natural Categories", *Cognitive Psychology*, Vol.4, No.3, May 1973, p.328. apud Cuenca & Hilferty, 1999). O protótipo é definido como o elemento mais característico dentro de uma determinada categoria e a partir do qual todos os outros elementos se definiam. O “protótipo-objecto” foi, entretanto, substituído pelo “protótipo-entidade cognitiva”, e passa a ser entendido como uma imagem mental, uma abstracção.

24 No que concerne à categoria dos nomes, ou, na terminologia de Goddard (2007: 145), ao léxico nominal.

3.1 Não conceitos mas universais

Até agora as propostas de definição de ontologia parecem unânimes em relacioná-la com conceptualização. Uma ontologia é definida em relação directa com o termo conceptualização, partindo do pressuposto que é de conceitos que uma ontologia trata. De ressaltar apenas a distinção que Guarino faz de ontologia, tornando-a dependente de uma linguagem e distinguindo-a de uma conceptualização. Ainda que com esta diferença, o autor não fornece uma definição adequada sobre o que entende exactamente por 'categorias' dentro de uma conceptualização.

Mas, não obstante este aparente consenso, há uma voz dissonante que insiste em desmistificar drasticamente a noção de que uma ontologia lida com conceitos. Essa voz é representada por Barry Smith.

Para Barry Smith o termo 'conceptualização' deve ser rejeitado na definição de ontologias (Smith et al., 2006).

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 é que a primeira trata de universais²⁵, classes definíveis²⁶ e das relações entre eles, enquanto que a segunda trata exclusivamente de universais, universais estes que são definidos a partir dos termos gerais de uma teoria científica aceite. 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 científica²⁷.

25 Smith define universais, ou tipos, 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 (Smith, s.d. ^b).

26 A única diferença que Smith dá para distinguir classes e universais é que as classes referem-se a a conjunto arbitrário de instâncias, enquanto que para os universais não existe essa arbitrariedade. Uma classe é uma colecção de particulares determinada 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 (Smith, s.d. ^b).

27 Smith define uma ontologia como “um artefacto representacional cujas unidades representativas

Smith argumenta que o termo 'conceito' tem sido usado de forma aleatória e confusa. Aqui terei de concordar com Smith e afirmar que, se analisarmos com atenção as propostas onde se defende que uma ontologia lida com conceitos, como aquelas que vimos atrás, teremos de concordar que nenhuma delas define o termo 'conceito'. De resto, já John Lyons (1980: 84-87), na sua obra *Semântica*, ao tentar esclarecer o triângulo de Ogden & Richards, que ficou exposto no ponto anterior, reuniu um conjunto de interpretações possíveis para os três elementos (algumas tomadas de outros autores) e que resumi aqui no seguinte quadro:

(i) símbolo	(ii) pensamento/ referência	(iii) referente
signo	conceito	significatum
signo	intensão	extensão
palavra / lexema	conceito	coisa
signo	significatum	denotatum
signo	pensamento	objecto

Ilustração 2: Algumas interpretações para o triângulo semiótico de Ogden e Richards dadas por John Lyons (1980: 84-87).

Também Lyons afirmava que 'conceito' é “um termo com uma longa história; e quem quer que defina o significado de uma palavra como o conceito correlacionado com essa palavra, deve aos leitores uma explicação subsequente” (Lyons, 1980: 98)²⁸.

Barry Smith teria certamente muitas coisas a dizer acerca das propostas da Ontolinguística, muito especificamente no que concerne às relações meronímicas (porque relativamente às relações taxonómicas, tal como são entendidas

(nodes) – que podem ser elaborados a partir de uma linguagem natural ou formalizada – pretendem representar:

1. universais na realidade;
2. as relações entre esses universais que obtêm universalidade (= para todas as instâncias).”

(Smith, s.d. b).

28 Num sentido geral 'conceito' pode significar “uma ideia, pensamento ou construção mental” (Lyons, 1980: 95).

aqui pela Ontolinguística, seriam certamente desconsideradas, uma vez que se restringem ao nível conceptual).

Uma das críticas que Smith faria a Schalley e Zaefferer é a de que as relações meronímicas a que os autores se referem - por exemplo, às existentes em relação ao pé, perna e corpo de Teller - não se referem a conceitos mas a entidades reais do mundo físico. Mas que diria Smith sobre onde pertence o pé inexistente de Edward Teller um dia depois de ele o ter perdido quando saltou de um carro em movimento²⁹, sem recorrer a conceitos? Talvez tendo em consideração uma relação espaço-tempo³⁰.

Mas para Smith, à partida, este problema nem sequer se põe porque para ele 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, 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': simplesmente Pé³¹.

Terei de precisar aqui que Smith distingue ontologias científicas, ou ontologias em suporte da ciência, de ontologias administrativas (de notar que esta distinção não tem a ver com a distinção feita atrás entre ontologia simples e ontologia de base realista). A principal diferença³² entre ambas é que as primeiras

29 Tomo aqui o exemplo de Schalley e Zaefferer (2007:7).

30 E é precisamente por aí que as relações propostas por Smith para as ontologias na área da Biomedicina se vão fundamentar. Ver ponto 3.1.1.

31 Como veremos mais adiante, é o próprio Smith que acaba por admitir que a diferença entre universais e instâncias não é fácil de definir.

32 Smith defende que uma ontologia científica deve ser aberta, passível de ser usado por múltiplas pessoas de diferentes áreas que se interessam por um mesmo objecto, estável, o mais completas possíveis e de longa duração, úteis 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. São exemplos de ontologias administrativas a

restringem o seu âmbito aos universais, enquanto que as segundas vão além deles; elas lidam com classes definíveis³³ (por oposição àquilo que Smith designa por classes naturais) embora sublinhe que devam excluir igualmente os conceitos, entendidos por Smith como aqueles termos para os quais não há instâncias, i.e. são putativos³⁴.

A imagem seguinte demonstra bem a distinção entre universais, classes e conceitos proposta por Smith (s.d.,^b), em que o rectângulo pertencente aos conceitos fica fora do âmbito de uma ontologia:

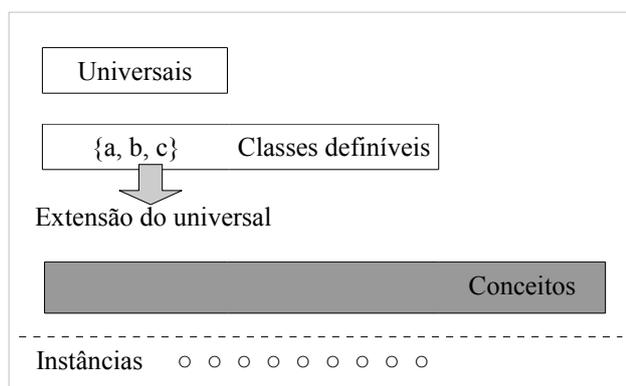


Ilustração 3: Âmbito das noções de universal, classe definível, conceito e instância proposto por Smith (s.d. ^b)

Tendo em conta esta comparação, é fácil entender a importância da distinção entre, por exemplo, o termo 'pé' como universal e o mesmo termo referido 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 *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 entidades, coisas reais).

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, é difícil dar uma resposta pronta para o que fazer com aqueles entidades que não podem ser instanciadas.

Por exemplo, Smith advoga que os termos numa ontologia devem ser formulados de forma positiva, i. e., numa ontologia científica não devem constar termos como '*absent nipple*' ou '*cirurgia não praticada por decisão do doente*' ou, diria eu, '*pé ausente*'. A questão é saber o que fazer com eles, uma vez que, por vezes, é necessário lidar com eles?

Mais, Smith crê ser possível separar epistemologia (aquilo que sabemos/cremos que existe) de ontologia (aquilo que existe) e esse é um dos argumentos essenciais na sua defesa da objectividade na construção de ontologias.

Importa aqui também esclarecer que o termo 'universal' que Smith adopta corresponde àquilo que John Lyons designa por 'conceito objectivo', definido como “entidades extra-mentais postuladas que eram apreendidas pelo espírito no seu conhecimento e percepção do mundo exterior”, por oposição a «conceito mental», entendido no sentido que foi descrito na nota 34. Como vemos, Smith também lida com conceitos, mas não no mesmo sentido que Schalley e Zaefferer.

3.1.1 As relações numa ontologia científica de base realista

Smith defende que um dos princípios básicos a ter em conta na construção de uma ontologia de base científica é o uso de definições aristotélicas do tipo

A é um B que é C

em que B representa o *genus* e C representa a diferença específica. Isto pode traduz-se no seguinte exemplo

O ser humano (A) é um animal (B) que é racional (C).

FOAF ontology (<http://xmlns.com/foaf/spec/>), a Amazon.com (<http://www.amazon.com/>).

33 Uma classe definível é entendida por Smith como aquela classe que é definida por um termo geral que, obrigatoriamente, não designa um universal (Smith, s.d. b.).

34 Também poderemos designá-los por “conceitos mentais”, tomando o termo de John Lyons (1980: 96) (ver mais adiante a distinção entre conceitos mentais e conceitos objectivos).

E que estaria representado pelo esquema seguinte:

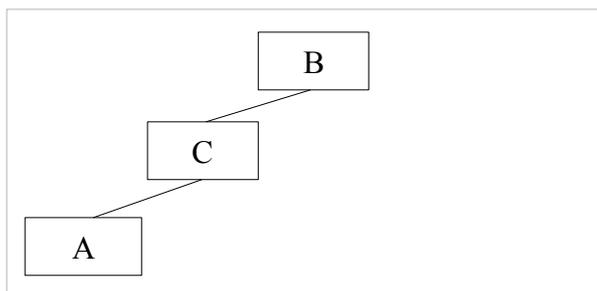


Ilustração 4: Exemplo de uma relação taxonômica de tipo aristotélica.

Este tipo de definições permitem construir uma ontologia com base numa hierarquia, em que cada termo tem apenas uma herança única ou, em outros termos, deve ter apenas um pai. Uma taxonomia, portanto, com relações taxonômicas.

Esta relação hierárquica baseia-se numa relação que é conhecida como “*is_a*”. Na verdade, a relação “*is_a*” bem como “*part_of*” são as relações mais básicas nas propostas das ontologias computacionais.

Smith admite ainda outras relações, umas que diferem completamente das relações propostas pela Ontolinguística outras que se assemelham. As semelhanças entre as duas propostas é que aquilo que na Ontolinguística se designa por relações taxonômicas, em Smith apresenta-se como relações entre universais. Mas, ao contrário do que seria de esperar, também Smith admite relações entre universais e instâncias e entre as próprias instâncias. E como foi mencionado no ponto 3, as relações ao nível das instâncias têm a variante tempo em consideração. Isto é assim porque as instâncias, como sabemos, existem num determinado tempo e espaço. Não são universais.

Mas antes de perceber o tipo de relações que Smith propõe é importante definir aquelas que são as três dicotomias básicas da sua proposta. E estas dicotomias baseiam-se nos pares seguintes:

1. **instância vs universal**
2. **continuant vs ocorrente (processos)**
3. **dependente vs independente**

A primeira dicotomia foi já definida atrás (ver notas 19 e 25). Em relação à segunda dicotomia, ela assenta no pressuposto de que existem dois tipos de entidades: aquelas que preservam a sua

identidade mesmo na mudança e existem continuamente no tempo; e aquelas outras entidades que têm partes temporais, existem apenas nas suas fases e podem desdobrar-se nessas mesmas fases (Grenon and Smith, s.d.: 3-4). As primeiras entidades são designadas '*continuants*' ou '*endurants*', as segundas são designadas '*ocorrentes*' ou '*perdurants*'³⁵. Por exemplo, eu sou um *continuant* e a minha infância é um *ocorrente*. Ou, para ser mais precisa, eu, sendo uma substância, sou uma instância do universal de nível superior designado '*continuant*'. A minha infância, sendo um processo, é uma instância do universal de nível superior designado '*ocorrente*'.

Para Smith, a melhor forma de distinguir se uma entidade é um *continuant* ou um *ocorrente* é a partir da metáfora da máquina fotográfica e da câmara de vídeo: nós só podemos fotografar *continuants* enquanto que os *ocorrentes* só podem ser captados em vídeo (Jansen, 2008: 184).

Exemplos de *continuants* são as substâncias, objectos, coisas, formas, qualidades, planos, papéis, funções. Exemplos de *ocorrentes* são processos, mudanças, eventos, realizações (Smith, sd. ^b).

Smith entende que tudo o que existe pertence a uma destas duas categorias. Tudo pode aí ser inserido. E, por esta razão, Smith defende que uma ontologia científica deve conter pelo menos estas duas categorias. Elas correspondem aos dois níveis superiores de uma ontologia, aos todos os outros elementos de uma ontologia se deveriam submeter.

Relativamente à terceira dicotomia, ela existe apenas em relação aos *continuants*, i.e., só os *continuants* podem ser dependentes ou independentes. Porque todos os *ocorrentes* são, necessariamente, entidades dependentes de um *continuant* dependente³⁶.

35 Os termos '*continuant*' e '*ocorrente*' surgem a partir de de William Johnson, que define '*continuant*' como “o que continua a existir apesar dos seus estados ou relações poderem mudar” (Johnson, 1921: 199. Apud Jansen, 2008: 183).

36 Jansen faz corresponder estes dois termos com os termos '*substância*' e '*acidente*' de Aristóteles em *Categorias*:

the dependent categories are called accidents and are placed in opposition to substances. A traditional criterion for the opposition of

E a principal diferença entre eles está contida no seu próprio nome. Enquanto que os *continuants* independentes existem por si mesmos, os *continuants* dependentes necessitam dos *continuants* independentes para existir. Por exemplo, peso, uma doença, altura, cor, são *continuants* dependentes, porque necessitam dos seus portadores para existirem. Ao passo que organismos, células, cadeiras são *continuants* independentes. Como exemplifica Smith, não há corrida sem um corredor e não há doença sem um organismo. Corrida e doença são entidades dependentes, corredor e organismo são entidades independentes (Smith, s.d.^b). De referir ainda que os *continuants* podem ser materiais (uma célula) ou imateriais (uma cavidade).

Se quisermos pôr num esquema as duas dicotomias de que estive a falar, teríamos algo como o seguinte:

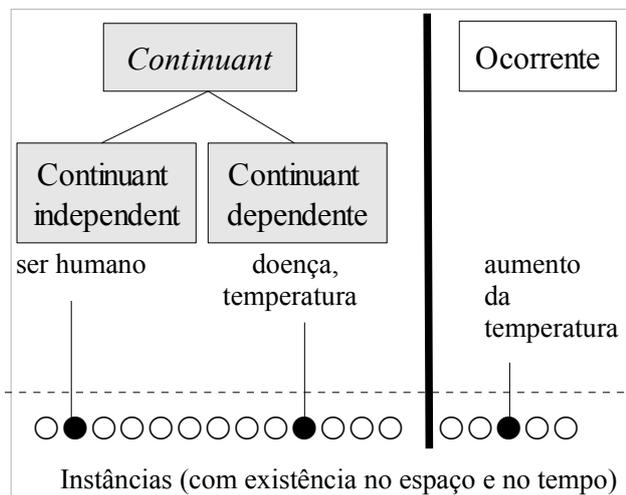


Ilustração 5: Esquema das duas das dicotomias básicas em Smith (adaptado de Smith, s.d.^b)

Depois de esclarecidas as três dicotomias básicas, é possível agora expor as relações. Como dissemos acima, Smith entende que é possível estabelecer relações entre universais (com relações como *is_a* e *part_of*,...), entre universais e instâncias (a perna de Edward Teller

instance of universal perna) e entre instâncias (por exemplo, a perna de Teller *part_of* Teller). Devo referir que Schwartz e Smith defendem que uma ontologia científica deve construir-se apenas com universais, no entanto, referem, é necessário definir à partida as relações ao nível das instâncias, na medida em que são essas relações que fornecem as relações para o nível dos universais (Schwartz e Smith, 2008: 221).

Assim, Schwartz e Smith distinguem seis relações primitivas ao nível das instâncias, a saber:

- c instance_of C at t* - a primitive relation between a continuant- instance and a universal which it instantiates at a given point in time [...].
- p instance_of P* - a primitive relation between a process-instance and a universal which it instantiates independently of time. [...].
- c part_of c1 at t* - a primitive part-whole relation between two continuant instances and a time at which the one is part of the other.
- p part_of p* - a primitive part-whole relation which, independently of time, obtains between two process-instances (one is a processual part, or segment, of the other).
- c located_in r at t* - a primitive relation between a continuant instance, a 3-dimensional spatial region which this instance occupies, and a time at which this instance occupies this region.
- p has_participant c at t* - a primitive relation between a process, a continuant, and a time at which this instance occupies this region.
- p has_agent c at t* - a primitive relation between a process, a continuant and a point in time (Schwartz e Smith, 2008: 227-228).

De notar ainda que Schwartz e Smith defendem que estas relações devem ser neutras em relação a todos os domínios das ciências. Isto significa que elas devem poder ser aplicadas em todos os domínios. E apesar de todas estas relações primitivas se obterem entre instâncias, elas devem poder ser usadas para definir as relações ao mais alto nível dos universais.

4. Conceitos, classes ou universais num mesmo quadro de análise

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

the term 'class' here is used to refer to what, in the knowledge-representation literature, is

substances and accidents can be found in the second chapter of the *Categories*: qualities and quantities are in a substance, while substances are not in a substance (Jansen, 2008: 181).

Há que precisar no entanto, como refere Jansen, que este 'estar em' não significa, por exemplo o coração estar no corpo. Um *continuant* dependente não existe sem o seu portador; se o seu portador deixa de existir, a entidade dependente deixa também de existir.

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 então... estão todos a falar do mesmo? Não importa que me refira a classes, ou conceitos, ou universais, ou tipos? É tudo a mesma coisa?

Não deixa de ser curiosa a afirmação de Smith et al., porque parece que vem tornar irrelevante o que ficou exposto nos pontos anteriores.

À questão de saber se é tudo a mesma coisa, terei de responder sim e não. E explicarei porquê já de seguida.

Os termos 'conceito', 'classe', 'universal' têm em comum o facto de serem o objecto de estudo de um ontologista. A questão terminológica não é irrelevante na medida em que não é o mesmo falar de 'conceitos', 'classes' ou 'universais' indiferentemente fora do seu lugar específico. Com isto eu defendo que a solução para a questão que dá título ao presente artigo não é eliminar nenhum termo, ou dar preferência a um em detrimento de um outro. A solução passa por inserir os termos no seu espaço próprio. E esta tarefa de inserção dos termos no seu lugar específico torna-se mais fácil se estudarmos o quadro conceptual para a noção de ontologia proposto por Nickles et al. (2007).

Pelo que ficou dito atrás, parece-me essencial construir um quadro de análise da noção de ontologia capaz de dar conta de todas as propostas. Foi com esta intenção em mente que Nickles et al. (2007: 23-33) desenvolveram um quadro conceptual capaz de acolher as diferentes definições do termo 'ontologia' quer ao nível interdisciplinar, quer ao nível interno das próprias disciplinas.

Estes autores defendem que, mais do que tentar encontrar um argumento único capaz de dar conta de uma definição universal e totalitária do termo 'ontologia', importa encontrar um espaço de análise das suas diferentes noções para poderem ser comparadas e, com isso, entendidas. Para isso decidem partir de um gráfico, ou espaço, tridimensional onde inserem três eixos ortogonais, que poderíamos designar como a) o eixo da generalidade, b) o eixo da objectividade e, por fim, c) o eixo dos níveis. Isto significa que os autores partem de três dimensões distintas a

partir das quais o conceito ou conceitos de ontologia podem ser estudados.

A citação que se segue pode dar-nos um resumo do que os autores entendem por cada uma das três dimensões:

A dimensão vertical reflecte a generalidade, com os assuntos mais gerais no topo; a dimensão da profundidade reflecte a generalidade com a visão mais objectivista na frente; e a dimensão horizontal que tem três segmentos com o mundo e os seus aspectos e partes à direita, as diferentes visões deste mundo no meio e o(s) campo(s) da Ontologia à esquerda³⁷.

Nickles et al., 2007: 25

4.1 A dimensão vertical: o eixo da generalidade

O primeiro eixo, que poderíamos designar por eixo da generalidade, diz respeito ao par GERAL vs. ESPECÍFICO. Aqui procura-se determinar se uma ontologia se detém nas propriedades comuns a todas as entidades ou, por outro lado, no lado oposto, nos seus aspectos categoriais. Assim, poderíamos colocar no lado extremo do eixo da generalidade as ontologias definidas por Guarino como ontologias generalistas ou de "top-level", no lado oposto, colocaríamos as ontologias de domínio específico. Teríamos qualquer coisa como o seguinte:

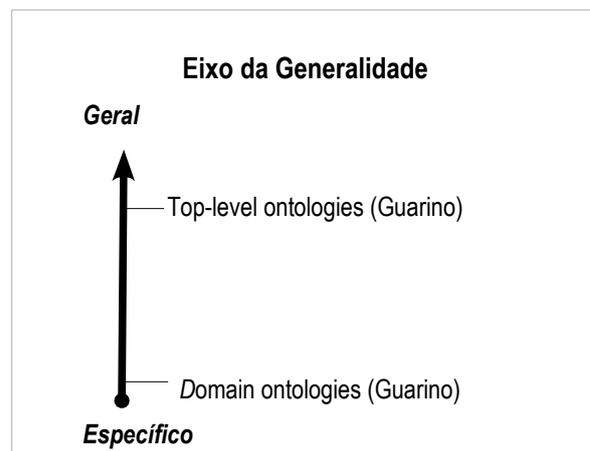


Ilustração 5: Eixo da Generalidade (imagem adaptada de Nickles et al., 2007: 24).

37 Tradução livre.

4.2 A dimensão da profundidade: o eixo da subjectividade

O segundo eixo, denominado eixo da objectividade, é constituído pelo par SUBJECTIVIDADE vs OBJECTIVIDADE, onde se dá conta das noções de ontologia que, ou assentam no pensamento e na razão ou, pelo contrário, na realidade externa.

Tomando como base de análise esta dimensão, colocaríamos, por exemplo, a definição de ontologia de Barry Smith (*vd.* nota 27) no lado extremo da objectividade e no lado oposto poderíamos inserir, por exemplo, a definição de Lorhard dada acima (*vd.* ponto 2.1). Qualquer outra definição de ontologia teria de ser inserida no nosso eixo tendo em conta estas duas definições já inseridas.

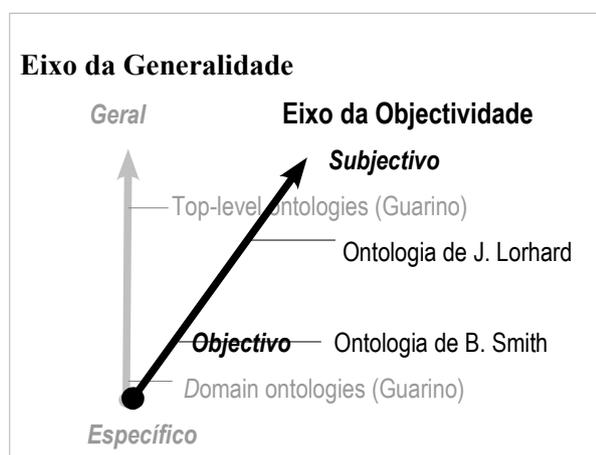


Ilustração 6: Eixos da generalidade e objectividade (imagem adaptada de Nickles et al., 2007: 26).

4.3 A dimensão da horizontalidade: o eixo dos três níveis

Uma terceira dimensão tem a ver com diferentes níveis de distinção da ontologia dentro de um campo disciplinar. Nesta dimensão há uma separação clara entre níveis, e não uma gradação como acontece nos dois níveis anteriores, embora possa haver uma sobreposição dos três níveis, como veremos mais adiante. Esta separação é perfeitamente compreensível se entendermos o critério que lhe subjaz: a ele preside a distinção entre 1) o nível do objecto (*object-level*), 2) o nível da teoria que dá conta desse objecto - o meta-nível (*meta-level*) e 3) o nível que poderíamos traduzir por nível trans-meta (*trans-meta-level*). É precisamente esta

distinção que pode agora esclarecer o que existe de errado, à partida, e segundo esta proposta, na definição de conceptualização de Gruber. É que Gruber punha num mesmo nível os objectos e os conceitos que dão conta desses objectos, ou seja os níveis 1 e 2³⁸.

Para melhor percebermos os três níveis desta terceira dimensão, Nickles *et al.* dão como exemplo o termo ‘sintaxe’, que pode ser utilizado para referenciar os três níveis propostos:

Syntax as a mass noun means a field, a certain branch of linguistics; its different outcomes – like say Haider’s syntax of German (Haider 1993) – are coded by the corresponding count noun. In fact, in linguistics there is a third use of the term syntax (and a second use of the count noun), one that relates to the subject matter of the second and first use, i.e., that subsystem of a language that constrains the building of phrases from word forms. So there is an object-level use of this term (syntax as language subsystem), a meta-level use (syntax as theoretic account of this subsystem) and in a sense a trans-meta-level use (syntax as subfield or branch of linguistics).

Nickles et al., 2007: 25

Como podemos ver, o termo ‘sintaxe’ pode ser usado nos três níveis propostos: ao nível do objecto (entendido como o subsistema da língua), a um meta-nível (as várias teorias sobre sintaxe) e a um trans-meta-nível (o ramo da linguística que se ocupa das regras pelas quais se combinam elementos de uma frase).

A questão que os autores colocam é a de saber se também o termo ‘ontologia’ garante esta polissemia assim especificada, i.e., se é possível garantir esta distinção de três níveis para o termo. Segundo os autores, há duas respostas possíveis.

A primeira resposta é que há, efectivamente, estes três níveis para o termo ‘ontologia’. E se aceitarmos uma resposta afirmativa, teremos de colocar no primeiro nível o ser, ou, mais especificamente, o que existe (a realidade), e as suas categorias; num segundo nível, as diferentes teorias que dão conta do primeiro nível e, para o terceiro nível, o espaço de discussão das

38 Esta indiferenciação, como veremos mais adiante, não é assim tão errada quanto Guarino ou Nickles et al. parecem crer.

diferentes teorias dentro de um mesmo campo ou disciplina.

A segunda resposta é negativa na medida em que, como referem Nickles et al.,

Only the last two levels are properly called ontology, the second one by transparent metonymic extension (and count noun formation) from the name for the third one, whereas the first one requires different means of expression such as *the real world* (as opposed to possible counterparts) or simply *reality* or rather its (ultimate or basic) furniture.

Nickles et al., 2007: 25

Como vemos aqui, segundo Nickles *et al.*, também é possível distinguir na ontologia os três níveis encontrados para 'sintaxe', apenas teremos que advertir que o nível objecto não tem o mesmo nome dos outros dois níveis.

Ora é também nesta terceira dimensão que Barry Smith se apoia para construir uma terminologia capaz de ser usada para a pesquisa em ontologias (no seu caso particular, Smith reporta-se a ontologias no domínio específico da biomedicina). Também Smith propõe três níveis que devem ser considerados aquando da elaboração ou estudo de uma ontologia no domínio da biomedicina, a saber,

- Level 1: the objects, processes, qualities, states, etc. in reality (for example on the side of the patient);
- Level 2: cognitive representations of this reality on the part of researchers and others;
- Level 3: concretizations of these cognitive representations (in for example textual or graphical).

Smith, 2006: 2

também aqui, como em Nickles *et al.*, distingue-se o nível 1, ou o nível do objecto, ao qual Smith acrescentou os processos, qualidades, estados da realidade e um nível 2, ou o meta-nível, composto pelas representações cognitivas daquela realidade. Em relação ao nível 3, é óbvio que ele não corresponde ao nível 3 de Nickles et al. No caso de Smith, o nível 3 corresponde às concretizações das representações cognitivas, nível este que Nickles et al. não consideram, pelo menos não explicitamente.

Para termos uma imagem global do quadro conceptual de Nickles et al. com as três

dimensões sobrepostas, será útil atentar na imagem seguinte:

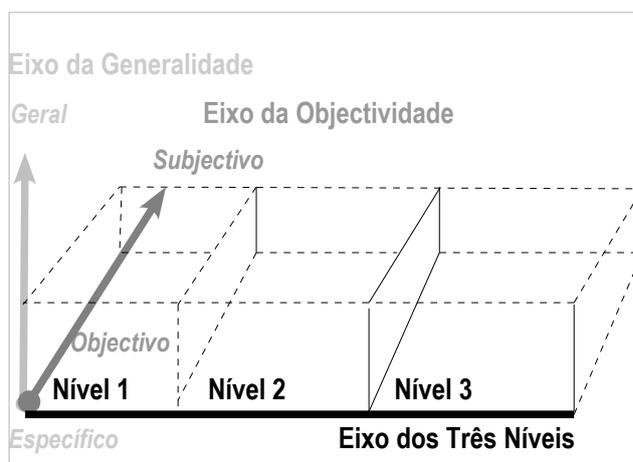


Ilustração 7: A sobreposição das três dimensões de análise das noções de ontologia (imagem adaptada de Nickles et al., 2007: 33).

Como podemos verificar, a separação entre os níveis 1 e 2 neste quadro é feita com uma linha pontilhada e não contínua, ao contrário do que acontece o nível 3, perfeitamente demarcado dos anteriores.

E isto é assim porque, por exemplo, se tomarmos para análise a teoria dos três mundos de Popper, ou mesmo a dos três níveis de Smith, a que me referi acima, entendemos perfeitamente a razão desta diferenciação. Com Karl Popper teremos de rever a forma como são representados os três níveis, nomeadamente a separação que é feita entre os níveis 1 e 2. Na sua teoria dos três mundos acerca do problema mente-corpo³⁹ Popper diz algo como isto:

Devo salientar que considero que os produtos da mente humana são reais; não só os que também são físicos – arranha-céus e automóveis, por exemplo, a que toda a gente chamará «reais» - mas também os livros ou as teorias. As teoria em si, a própria coisa abstracta, tenho-a como real porque nos possibilita interagir com ela – podemos

³⁹ Na sua visão pluralista do problema corpo-mente, Popper (1997) distingue 3 mundos que podem ser resumidos em:

- a) mundo 1: mundo físico, dos objectos físicos;
- b) mundo 2: mundo dos estados mentais, das experiências mentais (conscientes);
- c) mundo 3: mundo dos produtos da mente humana (teorias), que pertencem tanto ao mundo 1 como ao mundo 2.

produzi-la – e porque ela faz o mesmo conosco. Basta isso para considerá-la real.

Popper, 1997: 63

Tanto Smith como Popper fariam Nickles et al. rever a sua divisão dos três níveis. E teríamos também de rever as considerações que foram tecidas em relação à definição de conceptualização de T. Gruber. Talvez caibam, afinal, numa ontologia e num mesmo nível – na de Popper pelo menos – objectos e teorias sobre esses objectos.

Outra questão que fica em aberto no quadro conceptual de Nickles et al. é o lugar da linguagem. Onde se insere ali a linguagem? No nível 2? Se tomarmos em consideração os três níveis de de Popper e Smith, ela cabe no nível 3, mas onde cabe a linguagem no eixo horizontal dos três níveis do quadro de Nickles et al.?

Para além das três dimensões que Nickles et al. nos propõem, é possível acrescentar outras no momento de analisar diferentes ontologias. Por exemplo, as que dêem conta dos papéis de autor e de usuário; a linguagem utilizada na ontologia (para dar conta do seu grau de formalismo⁴⁰), o fim específico para que foi construída, ou a sua utilidade.

5. Conclusão

Os dois primeiros níveis de Smith e de Nickles et al. que apresentei são extremamente relevantes para concluir o presente artigo. É a partir desta dimensão que podemos visualizar um consenso entre as diferentes abordagens sobre a melhor forma de construir uma ontologia capaz de representar informação acerca do mundo (ou de um mundo).

E este consenso existe porque, quer consideremos ou não o nível 1, quer o integremos ou não no nível 2 ou quer consideremos ou não um quarto nível dentro desta dimensão, parece não haver muitas dúvidas que o desenvolvimento e construção de uma ontologia começa no nível 2 de Nickles et al e de Smith e substancia-se no nível 3 de Smith. E isto acontece quer se trate de uma ontologia de base realista ou de uma ontologia de base conceptual.

40 Que tipo de linguagem deve usar uma ontologia? Terminologia, linguagem comum, linguagem formalizada, números, códigos?

As ontologias constroem-se com termos, com uma linguagem (natural ou não, formal ou não), que representam ou representa, por sua vez, classes, conceitos, universais ou mesmo instâncias (dependendo da perspectiva adoptada, dependendo do tipo de ontologia que se quer construir e dependendo do grau de pormenor que se quer cobrir).

Optar por uma ontologia conceptual ou por uma ontologia de base realista depende da ontologia que se pretende construir. Numa ontologia de *top-level*, ou de nível superior, não estão representadas instâncias (ou não deveriam estar aí representadas instâncias), por exemplo. Uma ontologia administrativa terá inevitavelmente de ir além dos universais de que fala Smith. Uma ontologia, por exemplo, no domínio das Ciências Naturais construirá uma ontologia de base realista, enquanto que uma ontologia linguística certamente beneficiará de uma perspectiva conceptual.

O objecto de uma ontologia depende de numerosos factores, inclusivamente das diferentes visões epistemológicas ou metodológicas dos participantes no seu processo de construção.

Por isso, talvez, o denominador comum que buscamos não se resolva com uma definição do que é uma ontologia ou o seu objecto específico. Uma definição pode, inclusivamente, surtir o efeito contrário. Como refere Popper,

a definição constitui um problema lógico em si e que se lhe associa uma grande dose de superstição. As pessoas acham que um termo só tem significado se for definido. [...] O que é necessário é fazermos entender e a definição não é por certo o melhor meio para o conseguir.

Popper, 1997: 31-32

Referências

- Abecker, Andreas and Ludger van Elst. 2004. "Ontologies for Knowledge Management" in Staab and Studer, 2004. pp. 435-454.
- Almeida, Maurício e Marcello Bax. 2003. "Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção" in *Ci. Inf.*, Brasília, n. 3, pp. 7-20. Set./Dez., 2003. <http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19019.pdf>.

- Campos, M^a. Henriqueta e M^a. Francisca Xavier. 1991. "Estrutura semântica do léxico". *Sintaxe e Semântica do Português*. Lisboa: Universidade Aberta. ISBN: 972-674-072-X.
- Cohnitz, Daniel and Barry Smith. s.d.. "Assessing Ontologies: The Question of Human Origins and Its Ethical Significance". <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/humanorigins.pdf>.
- Cuenca, Maria Josep & Joseph Hilferty. 1999. *Introducción a la lingüística cognitiva*, Barcelona: Editorial Ariel. ISBN: 84-344-8234-7
- Degen, Wolfgang and Heinrich Herre. s.d.. "What is an Upper Level Ontology?". <http://www.informatik.uni-leipzig.de/erre/papers/top.ps>.
- Geeraerts, Dirk. 2006. "Idealist and empiricist tendencies in cognitive semantics" in Geeraerts, Dirk. 2006. *Words and Other Wonders. Papers on Lexical and Semantic Topics*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter. pp. 416- 444. ISBN-13: 978-3-11-019042-7.
- Goddard, Cliff. 2007. "Semantic primes and conceptual ontology" in Schalley, Andrea C. and Dietmar Zaefferer (ed.s), 2007.
- Guarino, Nicola. 1996. "Understanding , Building and Using Ontologies". <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/guarino/guarino.html>.
- Guarino, Nicola. 1998. "Formal Ontology and Information Systems". <http://www.loa-cnr.it/Papers/FOIS98.pdf>.
- Guarino, Nicola and Pierdaniele Giaretta. 1995. "Ontologies and Knowledge Bases. Towards Terminological Clarification". <http://www.loa-cnr.it/Papers/KBKS95.pdf>.
- Grenon, Pierre and Barry Smith. s.d. "SNAP and SPAN: Towards Dynamic Spatial Ontology". http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/SNAP_SPAN.pdf.
- Gruber, Thomas. 1992a. "A Translation Approach to Portable Ontology Specifications". <http://ksl.stanford.edu/knowledge-sharing/papers/ontolingua-intro.rtf>.
- Gruber, Thomas. 1992b. "Ontolingua: a Mecanism to Support Portable Ontologies." http://mas.cs.umass.edu/ãeltine/791S/farquhar.the_ontolingua_server.ps.
- Gruber, Thomas. 1993. "Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing" in *International Journal Human-Computer Studies* Vol. 43, Issues 5-6, Novemer 1995. pp.907-928. http://ksl-web.stanford.edu/KSL_Abstracts/KSL-93-04.html.
- Heuer, Peter and Boris Hennig. 2008. "Chapter 9: The Classifications of Living Beings" in Smith and Munn, 2008, pp. 197-217.
- Jansen, Ludger. 2008. "Chapter 8: Categories: The Top-Level Ontology" in Smith and Munn, 2008. pp. 173-196.
- Johnson, William. 1921. *Logic:Part I*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lawson, Tony. 2004. "A Conception of Ontology". http://www.csog.group.cam.ac.uk/A_Conception_of_Ontology.pdf.
- Lyons, John.1980. *Semântica I*. Lisboa: Presença.
- Miller, George. 1995. "Wordnet: A Lexical Database for English" in *Communications of the ACM*, November 1995/Vol. 38, N° 11. pp. 39-41.
- Mika, Peter. s.d.. "Ontologies are us". <http://www.cs.vu.nl/~pmika/research/papers/ISWC-folksonomy.pdf>.
- Mika, Peter, Victor Iosif, York Sure, Hans Akkermans. 2004. "Ontology-based Content Management in a Virtual Organization" in in Staab and Studer, 2004. pp. 455-476.
- Morais, Edison A. M.. s.d.. "O Estado da Arte no Estudo das Ontologias". <http://usuarios.cultura.com.br/eds/PDF/fasam.pdf>.
- Nickles, Mathias, Adam Pease, Andrea Schalley and Dietmar Zaefferer. 2003. "Ontologies across disciplines" in Schalley and Zaefferer (ed.s), 2007. pp 23-67.
- Ogden, C. K. and I. A. Richards. 1985. *The Meaning of Meaning*. London: ARK Paperbacks. ISBN: 0-7448-0033-1.
- Pisanelli, Domenico M., Aldo Gangemi and Geri Steve. s.d. "Ontologies and Information Systems: the Marriage of the Century?". <http://www.loa-cnr.it/Papers/lyee.pdf>.
- Popper, Karl. 1997. *O Conhecimento e o Problema Corpo-Mente*. Lisboa: Edições 70. ISBN: 972-44-0961-9.
- Ricoeur, Paul. 1992. "Ontologie" in *Encyclopedia Universalis, Vol. 16 - Nation-Orchidales*. Paris: *Encyclopedia Universalis France*. pp. 902-910. ISBN: 2-85229-287-4
- Schalley, Andrea C. and Dietmar Zaefferer. 2007. "Ontolinguistics - An outline" in Schalley, Andrea C. and Dietmar Zaefferer (ed.s), 2007.
- Schalley, Andrea C. and Dietmar Zaefferer (ed.s). 2007. *Ontolinguistics. How Ontological Status*

- Shapes the Linguistic Coding of Concepts*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter. ISBN: 978-3-11-018997-1.
- Schwartz, Ulf e Barry Smith. 2008. “Chapter 10: Ontological Relations” in Smith and Munn, 2008, pp. 219-234.
- Smith, Barry. s. d. ^a. “Ontology and Information Systems”.
http://ontology.buffalo.edu/ontology_long.pdf.
- Smith, Barry. s. d. ^b. “Video: How to Build an Ontology”.
http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/ontology_s.htm.
- Smith, Barry. s. d. ^c. “Towards a Reference Terminology for Talking about Ontologies and Related Artifacts”.
ontology.buffalo.edu/07/os3/Smith_3_Terminology.ppt.
- Smith, Barry. 2006. “Towards a Reference Terminology for Ontology Research and Development in the Biomedical Domain”.
http://ontology.buffalo.edu/bfo/Terminology_for_Ontologies.pdf.
- Smith, Barry. 2008. “Chapter 4: New Desiderata for Biomedical Terminologies” in Smith and Munn, 2008, pp. 83-108.
- Smith, Barry and David M. Mark. 2001. “Geographical categories: an ontological investigation” in International Journal of Geographical Information Science, 2001, vol. 15, N.º. 7. pp. 591-612.
http://www.ncgia.buffalo.edu/ontology/SmithMark/IJGIS2001p591_s.pdf.
- Smith, Barry and Berit Brogaard. 2003. “Sixteen Days” in Journal of Medicine and Philosophy, 2003, vol. 28, No. 1. pp. 45-78.
<http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/16Days.pdf>.
- Smith, Barry and Katherine Munn. 2008. *Applied Ontology. An Introduction*. Frankfurt/Paris/Lancaster/New Brunswick: Ontos Verlag. ISBN 978-3-938793-98-5.
- Smith, Barry, Werner Ceusters, Bert Klagges, Jacob Köhler, Anand Kumar, Jane Lomax, Chris Mungall, Fabian Neuhaus, Alan Rector and Cornelius Rosse. 2005. “Relations in biomedical ontologies”.
<http://genomebiology.com/content/pdf/gb-2005-6-5-r46.pdf>.
- Staab, Steffen and Rudi Studer (ed.s). 2004. *Handbook on Ontologies*. Berlin/Heidelberg/New York: Springer. ISBN: 3-540-40834-7.
- Teixeira, José. 2001. “Referente/Significado: O erro de Saussure”, in Revista Portuguesa de Humanidades, Vol. 4-1/2-2000, Faculdade de Filosofia da U.C.P., Braga. pp 125-146. ISSN 0874-0321.
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5365/1/referentSignificSaussur.pdf>.
- Uschold, Mike and Michael Gruninger. 1996. “Ontologies: Principles, Methods and Applications.” in Knowledge Engineering Review, vol. 11, No 2, June 1996.
<https://eprints.kfupm.edu.sa/55793/>.
- Wierzbicka, Anna. 1992. *Semantics, Culture and Cognition: Universal human concepts in culture-specific configurations*. New York: Oxford University Press. ISBN 0-19-507325-8/ 0-19-507326-6.
- Wierzbicka, Anna. 1996. *Semantics: Primes and Universals*. Oxford: Oxford University Press. ISBN: 0-19-870003-2.
- Øhrstrøm, P., S. Uckelman and H. Schärfe. 2007. *Historical and Conceptual Foundation of Diagrammatical Ontology*. UvA-DARE: Digital Academic Repository of the University of Amsterdam.
<http://www.ilic.uva.nl/Publications/ResearchReports/PP-2007-17.text.pdf>.