

**VERBOS DE MOVIMENTO:
análise decomposicional e computação no modelo WN[♦]**

*VERBS OF MOVIMENT:
decompositional analysis and computation in WN model*

Raquel Amaro¹

Mestranda/Docente do Centro de Lingüística - Universidade de Lisboa

Resumo

A representação do léxico verbal deve ter em conta vários aspectos considerados essenciais para a computação desta categoria lexical, nomeadamente, propriedades de selecção argumental, propriedades de Aktionsart e restrições de co-ocorrência. A extensão da informação semântica das entradas lexicais através do enriquecimento do modelo com estruturas do Léxico Generativo – Estrutura Argumental, Estrutura Qualia e Estrutura de Herança Lexical –, permite dar conta dos fenómenos referidos, através de mecanismos de unificação de traços e co-referência. A natureza hierárquica do modelo WordNet, através das relações lexicais que estabelece, juntamente com um mecanismo de herança lexical que permita a partilha de informação entre nós, permite a consideração de um léxico neste modelo para fins computacionais.

Palavras-chave: Verbos de movimento. Wordnet. Estrutura qualia. Estrutura argumental. Herança lexical.

Abstract

The representation of the verbal lexicon should account for several aspects that can be essential for the computation of this POS, namely, argument selection, Aktionsart properties and co-occurrence restrictions. The extension of the semantic information contained in the lexical entries through the enrichment of the model with GL structures – Argument Structure, Qualia Structure and Lexical Inheritance Structure -, allows us to account for the phenomena above through feature unification and co-reference. The hierarchical nature of the WordNet model, through the lexical relations it establishes, together with a lexical inheritance device that allows for information sharing between nodes is strong evidence in favour of the use of this model for computational purposes.

Keywords: Verbs of movement. Wordnet. Qualia structure. Argument structure. Lexical inheritance.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho decorre da análise de um conjunto de verbos de movimento do Português e do objectivo de tratar este léxico como um sistema dinâmico e complexo que permita a representação semântica dos itens lexicais e o estabelecimento de relações entre sintaxe e semântica. De acordo com esta perspectiva, pretende-se mostrar que o

[♦] Trabalho financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (bolsa SFRH/BD/13875/2003). Parte deste trabalho foi publicada em Amaro (2006).

¹ ramaro@clul.ul.pt

modelo de léxico e a informação nele contida é essencial para o processamento de fenômenos classicamente associados à classe verbal, nomeadamente propriedades de selecção argumental, propriedades de Aktionsart e restrições de co-ocorrência.

A primeira parte será dedicada à motivação teórica dos modelos escolhidos – WordNet e Léxico Generativo; a segunda parte tratará da análise dos fenômenos de selecção argumental, propriedades de Aktionsart, restrições de ocorrência entre co-hipónimos e representação semântica dos itens lexicais, tendo como base um modelo relacional de léxico; a terceira parte focará mais detalhadamente aspectos dos argumentos verbais preposicionados e a representação dos itens preposicionais numa WN; e por fim, a quarta parte será dedicada às considerações finais.

2 OS MODELOS: *wordnet* e léxico generativo

A escolha de um modelo para um léxico computacional verbal deverá ter em conta propriedades computacionais, de entre as quais se destacam a economia de representação e a sistematicidade. Assim, no âmbito do trabalho em curso, é proposta a modelização do léxico verbal no modelo da WordNet (WN) (ver MARRAFA, 2002), ao qual são acrescentadas as estruturas e níveis de representação semântica do modelo do Léxico Generativo (PUSTEJOVSKY 1995, 2001).

2.1 WN e análise decomposicional

A WN é um modelo do léxico que tem como relação estruturante a relação de *hiperonímia*, através da qual se estabelecem relações de supertipo/subtipo entre os itens lexicais. Desta forma, os itens lexicais são organizados de acordo com o seu *tipo*:

- (1) a. Um cão é um tipo de mamífero.
b. Um mamífero é um tipo de animal.
c. {cão} @->{mamífero} @->{animal}

A escolha do hiperónimo é em si uma tarefa de análise decomposicional do significado de cada item lexical, na medida em que é necessário compreender qual o significado nuclear de um dado item e qual a especificidade do seu significado em relação ao seu hiperónimo. Esta análise parece ainda mais transparente no caso do léxico verbal, uma vez que o conhecimento do mundo não nos permite uma correspondência tão directa entre ontologias e léxico como no caso do léxico nominal.

- (2) *V1 é hipónimo de V2 se
V1 é V2 de algum modo particular.*
(ver FELLBAUM, 1998, p. 79)

De acordo com a definição de hipónimo verbal, em (2), considerem-se os casos de *andar* e *coxear*, em (3), onde se ilustra, através da correspondência com a Estrutura Léxico-Conceptual (LCS) (ver JACKENDOFF, 1983), (4), como a determinação do hiperónimo dá conta do significado nuclear do seu hipónimo.

- (3) a. *andar* é *mover-se* através de membros,
 b. *coxear* é *andar* usando deficientemente um dos membros por lesão,
 c. {*coxear*} @-> {*andar*} @-> {*mover-se*}
- (4) a. LCS para *andar*:
 V
 NP_j
 [Event GO [Thing]_j]
- b. LCS para *coxear*:
 V
 NP_j
 [Event [[GO [Thing]_j] MODO_COXEAR]]
- c. *coxear*(e₁, x, z): e₁ = *andar*, x = entidade animada, z = usando deficientemente um dos membros por lesão.

Ao estabelecer relações de hiperonímia entre itens lexicais, estabelece-se simultaneamente o que é específico dos nós hipónimos em relação ao significado nuclear dado pelo hiperónimo.

A análise decomposicional dos verbos em estudo, de acordo com o estabelecido em Amaro (2005)², i.e., através da identificação dos elementos semânticos presentes no conteúdo semântico dos hipónimos, permite a explicação de várias diferenças entre os nós de uma mesma rede, especialmente no que respeita à selecção argumental, a diferenças de propriedades de Aktionsart dos verbos, e a compatibilidade entre hipónimos, como veremos nas secções seguintes.

2.2 Estruturas do Léxico Generativo na WN

2.2.1 Estrutura Qualia

A introdução da informação considerada na estrutura Qualia dos itens lexicais tem sido já objecto de vários estudos (ver, a título de exemplo, MENDES & CHAVES, 2001; BUSA *et al.*, 2001; O'HARA & WIEBE, 2003; VEALE, 2003, entre outros), mostrando a sua relevância no tratamento de vários fenómenos, entre os quais, a determinação de compatibilidade entre co-hipónimos.

Mendes & Chaves (2001) propõe a determinação da incompatibilidade entre co-hipónimos nominais através de uma operação de unificação de traços Qualia, uma vez que é possível estabelecer ao nível desta estrutura qual o conteúdo semântico que

² Em Amaro (2005), é proposto um conjunto de elementos semânticos que entram no conteúdo semântico verbal. Assim, um verbo pode ser especificado no que respeita a:

a) **MODO** (MANNER): modo como o evento ocorre; b) **INTENÇÃO** (INTENTION): intenção/propósito do evento; c) **FIGURA** (FIGURE): entidade que experiencia o evento; d) **FUNDO** (GROUND): entidade em relação à qual a figura experiencia o evento; e) **CAUSA** (CAUSE): o que provoca o evento; **ORIGEM** (SOURCE): localização inicial da figura; f) **META** (GOAL): localização final da figura; g) **TRAJECTO** (PATH): localizações intermédias entre a origem e a meta; e h) **DIRECÇÃO** (DIRECTION): direcção em que o evento (movimento) ocorre.

distingue o hiperónimo dos seus hipónimos e, conseqüentemente, qual o conteúdo semântico que distingue os hipónimos entre si.

Vejam-se os exemplos:

- (6) a. Este cão é um *labrador*_[FORMAL] e um *cão-pastor*_[TÉLICO].
 b. *Este cão é um *labrador*_[FORMAL] e um *galgo*_[FORMAL].
 c. Este animal é um mamífero e um predador.

Através da operação de unificação proposta, aqui em (7), dois co-hipónimos serão incompatíveis se as suas estruturas Qualia não unificarem:

- (7) Unificação de Qualia
 Duas estruturas Qualia nominais não unificam se
 houver um papel Q nas duas estruturas, [Q=R1] e [Q=R2],
 cujos valores R1 e R2 sejam tais que
 $\neg(R1=R2) \wedge \neg \text{subsume}(R1,R2)$

Desta forma, em (6a) os co-hipónimos não são incompatíveis uma vez que os valores do papel Formal não são iguais nem subtipos um do outro. Em (6b), os itens lexicais são incompatíveis uma vez que os valores do papel Formal são diferentes e não constituem subtipos um do outro, ao contrário do que ocorre em (6c).

A consideração da estrutura Qualia nas entradas lexicais torna-se assim relevante para o tratamento da incompatibilidade entre co-hipónimos nominais, e, como proporemos, entre co-hipónimos verbais.

2.2.2 Estrutura argumental

A estrutura argumental – enquanto representação dos argumentos lógicos de um predicado – é um nível de representação essencial para a categoria verbal. Por outro lado, e seguindo o objectivo de estabelecer a correspondência entre conteúdo semântico e realização sintáctica, a determinação do tipo de argumentos pode revelar-se importante. Assim, propõe-se a adopção dos três tipos de argumentos definidos em Pustejovsky (1995, p.63-64)³, exemplificados em (8), (9) e (10):

- (8) a.
$$\left[\begin{array}{l} \textit{pôr} \\ \text{ARG-STR} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = x : \textit{entidade} \\ \text{ARG}_2 = y : \textit{entidade} \\ \text{ARG}_3 = z : \textit{local} \end{array} \right] \end{array} \right]$$
- b. [O João]_{ARG1} pôs [o livro]_{ARG2} [no armário]_{ARG3}.

³ Pustejovsky (1995) estabelece três tipos de argumentos:

- a. Argumentos verdadeiros (ARG_n): obrigatoriamente realizados sintacticamente;
 b. Argumentos por defeito (D-ARG_n): que pertencem ao conteúdo semântico de um item lexical, mas que não são obrigatoriamente realizados ao nível da sintaxe;
 c. Argumentos sombra (S-ARG_n): semanticamente incorporados, e que apenas podem ser realizados ao nível da sintaxe através de mecanismos de especificação discursiva.

$$(9) \text{ a. } \left[\begin{array}{l} \textit{meter} \\ \text{ARG-STR} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = x : \text{entidade} \\ \text{ARG}_2 = y : \text{entidade} \\ \text{ARG-D}_1 = z : (\text{dentro de}) \text{local} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

b. [O João]_{ARG1} meteu [o livro]_{ARG2} [no armário]_{ARG3} / [dentro do armário]_{D-ARG1}.

$$(10) \text{ a. } \left[\begin{array}{l} \textit{encaixotar} \\ \text{ARG-STR} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = x : \text{entidade} \\ \text{ARG}_2 = y : \text{entidade} \\ \text{S-ARG}_3 = z : \text{caixa} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

b. [O João]_{ARG1} encaixotou [o livro]_{ARG2} *[na caixa]_{S-ARG1} / [na caixa metálica]_{S-ARG1}.

É possível observar que, apesar de a estrutura argumental destes três verbos ser muito semelhante, a realização sintática destes verbos pode ser consideravelmente diferente: a realização do ARG₃ de *pôr*, é obrigatória, (8b), para *meter*, é possível mas não obrigatória, (9b), – passando a ser um argumento de tipo default, ARG-D₁ –, e para *encaixotar*, é apenas possível através de mecanismos discursivos de especificação, constituindo assim um argumento de tipo sombra, ARG-S₁, ver (10b).

Se considerarmos ainda que estes verbos se encontram numa relação de hiperonímia (*encaixotar* @-> *meter* @-> *pôr*), torna-se relevante considerar este nível de representação para efeitos de processamento.

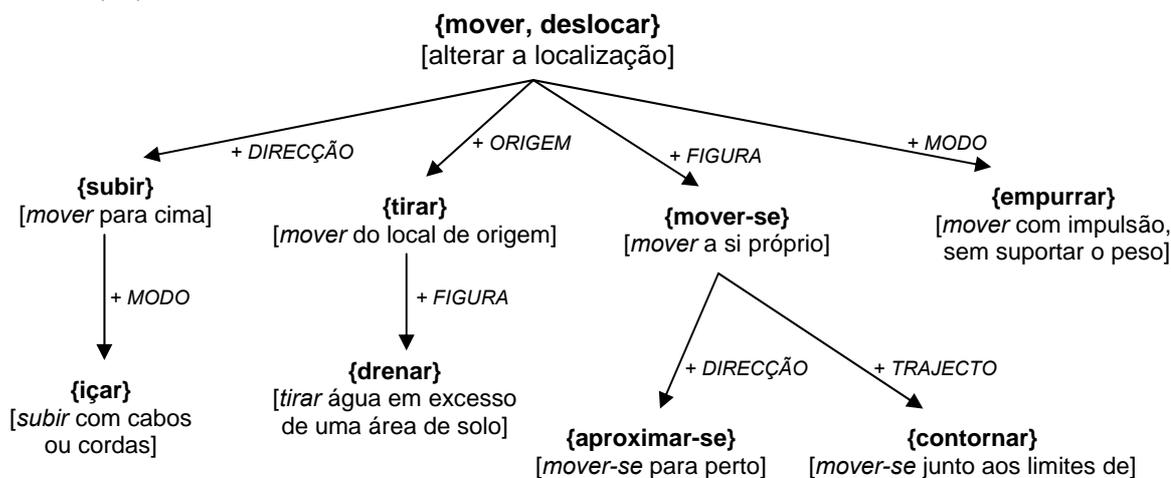
3 VERBOS DE MOVIMENTO EM PORTUGUÊS

A construção de uma *wordnet* para um conjunto de verbos de movimento em Português permitiu observar que a organização dos itens lexicais de acordo com o conceito que denotam não é suficiente para dar conta da sua realização sintática. No entanto, a análise decomposicional do conteúdo semântico destes verbos permite dar conta das suas diferentes realizações sintáticas, quer no que respeita ao número e tipo de argumentos, quer no que respeita às propriedades de Aktionsart – que condicionam as estruturas sintáticas em que estes itens podem ocorrer –, quer no que respeita a questões de compatibilidade entre itens co-hipónimos – reflectida na possibilidade de co-ocorrência ao nível sintático.

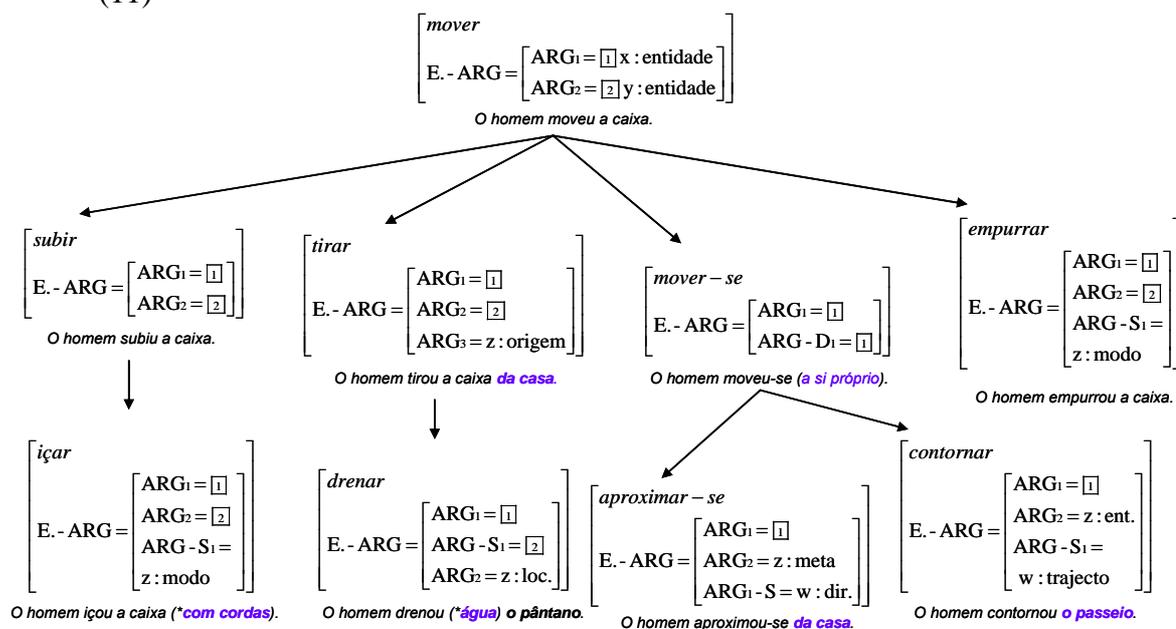
3.1 Organização do léxico e estrutura argumental

De acordo com a definição de hiponímia verbal acima descrita, os verbos hipónimos denotam o conceito denotado pelo seu hiperónimo, acrescentando a informação sobre o modo particular como o evento ocorre. Assim, e recorrendo aos elementos estabelecidos em Amaro (2005), é possível organizar o léxico verbal, identificando qual o elemento semântico que um verbo hipónimo especifica em relação ao seu hiperónimo. Veja-se os exemplos em (10) e (11).

(10)



(11)



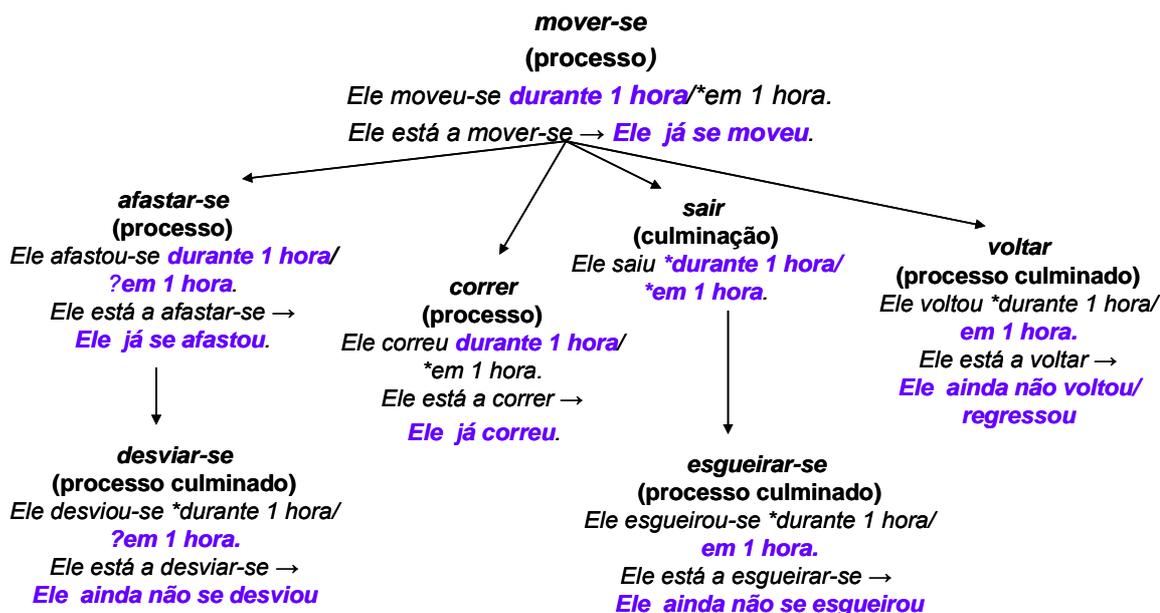
A especificação do significado reflecte-se na estrutura argumental dos verbos, explicando as diferenças de estrutura entre os verbos hipónimos e o seu hiperónimo; a realização sintáctica dos argumentos permite a determinação do seu tipo no modelo – argumento verdadeiro, argumento default ou argumento sombra –, e a identificação do elemento incorporado permite a determinação do tipo semântico do argumento.

3.2 Organização do Léxico e Aktionsart

A organização do léxico verbal numa rede conceptual poderá, à partida, sugerir que os itens lexicais surjam agrupados também em função das suas propriedades de Aktionsart: estados seriam subtipos de estados, processos seriam subtipos de processos, processos

culminados (*accomplishments*) seriam subtipos de processos culminados e realizações (*achievements*) seriam subtipos de realizações⁴. No entanto, a organização dos verbos de movimento em Português não verifica esta hipótese, como se pode ver em (12), abaixo, onde se observa que verbos que denotam eventos do tipo processo culminado (*voltar*) ou de tipo realização (*sair*) podem ser hipónimos de um verbo que denota um evento do tipo processo (*mover-se*); e ainda que verbos que denotam eventos de tipo realização (*sair*) podem ser hiperónimos de verbos que denotam eventos de tipo processo culminado (*esgueirar-se*).

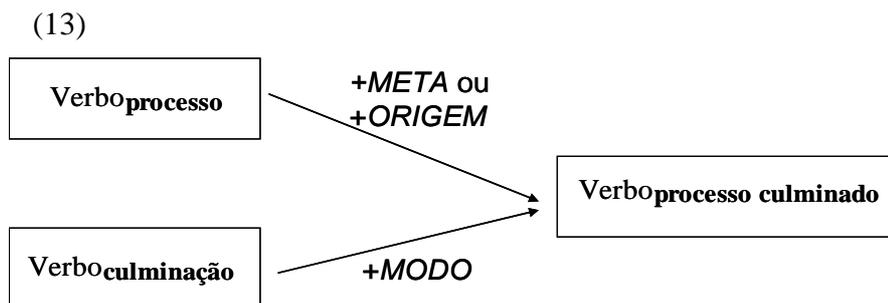
(12)



A análise decomposicional dos itens lexicais pertencentes a esta classe de verbos, permite-nos também prever, ainda que não exaustivamente, mudanças de propriedades de Aktionsart entre nós numa relação de hiperonímia, sendo produtivas as seguintes fórmulas:

⁴ De acordo com Vendler (1967) e Mória (2000), são consideradas quatro classes de eventos:

- (1) **Estados**: eventos não-pontuais (i.e. não temporalmente delimitados), homogêneos e simples, que não permitem construções progressivas: **O Pedro está a ser alto.*;
- (2) **Processos**: eventos não-pontuais, homogêneos, em sub-intervalos regulares, e simples, que permitem construções progressivas que implicam que “se X está a V, então X já V”: *O Pedro está a correr.* → *O Pedro já correu* ; e que podem ocorrer com o advérbio *durante*, mas não com o advérbio *em*: *Ele correu durante 1 h./*em 1 h.* ;
- (3) **Processos culminados**: eventos pontuais, heterogêneos e complexos (processo, ponto de culminação e estado final), que permitem construções progressivas que implicam que “se X está a V, então X ainda não V”: *O Pedro está a construir a casa.* → *O Pedro ainda não construiu a casa.* ; e que não podem ocorrer com o advérbio *durante*, mas sim com o advérbio *em*: *Ele construiu a casa *durante 1 h./em 1 h.* ;
- (4) **Culminações**: eventos pontuais, heterogêneos e complexos (ponto de culminação e estado final), que não permitem construções progressivas, nem podem ocorrer com os advérbios *durante* e *em*: *Ele saiu de casa *durante 1 h./*em 1 h.*



A incorporação de um elemento semântico do tipo *META* ou *ORIGEM* estabelece um ponto final/inicial ao processo denotado pelo hiperónimo, transformando um processo (evento não delimitado) num processo culminado (evento delimitado). De um modo quase inverso, a incorporação de um elemento semântico do tipo *MODO* acrescenta um processo a um evento de tipo culminação, transformando-o num processo culminado.

3.3 Compatibilidade entre co-hipónimos verbais

À semelhança do que foi verificado para os itens nominais, também a incompatibilidade entre itens verbais co-hipónimos não é universal. Verbos como *afastar-se* e *correr*, ainda que co-hipónimos, i.e. subtipos directos de *mover-se*, não são incompatíveis, (14a). No entanto, esta compatibilidade não se verifica entre todos os nós irmãos, (14b) e (14c).

- (14) a. O Pedro voltou da escola correndo.
 b. *O Pedro afastou-se da escola aproximando-se da escola.
 c. *O Pedro correu para casa andando.

O fenómeno de compatibilidade entre co-hipónimos é tratado através da Unificação de Qualia no caso dos itens nominais (ver secção 1.2.1 acima). Assim, dois nós co-hipónimos serão incompatíveis se e só se as suas estruturas Qualia não unificarem. No entanto, não é possível aplicar esta regra directamente aos itens verbais, uma vez que os valores presentes nas estruturas Qualia verbais não correspondem exactamente à determinação de propriedades tipológicas (de forma, intencionalidade, etc.), mas sim à determinação das relações estabelecidas entre o(s) evento(s) denotado pelo verbo e os seus participantes, ou ainda à determinação da relação entre os vários eventos de um evento complexo denotado pelo verbo. Como resultado da aplicação directa da Unificação de Qualia aos itens verbais, teríamos a previsão de que verbos que denotam eventos complexos, como *voltar*, em (15a), não seria compatível com verbos que denotam eventos simples, como *correr*, em (15b), uma vez que os valores dos seus papéis FORMAL não unificariam.

- (15) a.
$$\left[\begin{array}{l} \textit{voltar} \\ \text{QUALIA} = \left[\begin{array}{l} \text{FORMAL} = \text{estado_final}(e2, x) \\ \text{AG.} = \text{processo}(e1, x) \end{array} \right] \end{array} \right]$$
- b.
$$\left[\begin{array}{l} \textit{correr} \\ \text{QUALIA} = \left[\text{FORMAL} = \text{processo}(e1, x) \right] \end{array} \right]$$

Devido à particularidade dos valores presentes na estrutura Qualia dos itens verbais, propõe-se que a compatibilidade entre itens verbais co-hipónimos seja tratada ao nível da unificação da estrutura Qualia dos seus argumentos, através de uma operação de Unificação Indirecta de Qualia:

- (16) Dois verbos co-hipónimos são incompatíveis sse houver argumentos co-hipónimos nas suas Estruturas Argumentais tais que as suas estruturas Qualia não unifiquem.

Assim, é possível verificar que verbos como *sair* e *entrar* são incompatíveis, visto que os seus ARG-S são argumentos co-hipónimos (subtipos de *direcção*) incompatíveis, mas não o serão em relação a *correr*, dado não existirem argumentos co-hipónimos incompatíveis nas suas estruturas:

- (17) a.
$$\left[\begin{array}{l} \text{sair} \\ \text{ESTR - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = x : \text{indivíduo} \\ \text{ARG}_2 = y : \text{local} \\ \text{ARG - S}_1 = z : \text{direcção(para fora)} \end{array} \right] \end{array} \right]$$
- b.
$$\left[\begin{array}{l} \text{entrar} \\ \text{ESTR - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = x : \text{indivíduo} \\ \text{ARG}_2 = y : \text{local} \\ \text{ARG - S}_1 = z : \text{direcção(para dentro)} \end{array} \right] \end{array} \right]$$
- c.
$$\left[\begin{array}{l} \text{correr} \\ \text{ESTR - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = x : \text{indivíduo} \\ \text{ARG - S}_1 = z : \text{modo} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

3.4 Herança lexical

A introdução dos níveis de representação semântica do LG no modelo WN permite, ainda, fazer uso do carácter hierárquico deste modelo de léxico. Assim, a introdução de uma estrutura de herança que, em vez de relacionar o tipo semântico de um item lexical com os seus supertipos numa rede ontológica faz referência directa ao seu hiperónimo lexical, permite uma representação mais económica dos itens da rede, ao mesmo tempo que torna visível a especificação do conceito do hiperónimo: todo o conteúdo semântico do hiperónimo está directamente acessível na estrutura do hipónimo, através de índices referenciais, permitindo a partilha da informação, como se observa em (18).

$$(18) \left[\begin{array}{l} \text{tirar} \\ \text{ESTR - HER} = \left[\begin{array}{l} \text{HYP.} = \left[\begin{array}{l} \text{mover} \\ \text{ESTR - EV} = [E_1 = \boxed{1}] e_1 : \text{processo}] \\ \text{ESTR - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = \boxed{2} x : \text{entidade} \\ \text{ARG}_2 = \boxed{3} y : \text{objecto} \end{array} \right] \\ \text{QUALIA} = [\text{FORMAL} = \text{mover_act}(e_1, x, y)] \end{array} \right] \end{array} \right] \\ \text{ESTR - EV} = \left[\begin{array}{l} E_1 = \boxed{1} \\ E_2 = e_2 : \text{estado} \end{array} \right] \\ \text{ESTR - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = \boxed{2} \\ \text{ARG}_2 = \boxed{3} \\ \text{ARG}_3 = w : \text{local} \\ \text{S - ARG}_1 = z : \text{direcção (para fora)} \end{array} \right] \\ \text{QUALIA} = \left[\begin{array}{l} \text{FORMAL} = \neg \text{em}(e_2, \boxed{3}, w) \\ \text{AG.} = \text{tirar_act}(\boxed{1}, \boxed{2}, \boxed{3}, z) \end{array} \right] \end{array} \right]$$

4 ARGUMENTOS PREPOSICIONADOS

4.1 Representação semântica

A estrutura argumental até agora apresentada, apesar de considerar algumas restrições à realização sintáctica dos argumentos de um predicado, através da determinação do tipo de argumento, não oferece nenhuma informação sobre a forma como essa realização ocorre, nomeadamente no que respeita aos argumentos preposicionados. A representação de um argumento de tipo *local* para o verbo *tirar* e para o verbo *pôr*, por exemplo, não dá conta de que no primeiro caso esse argumento terá como núcleo a preposição *de*, ao passo que, no segundo caso, o argumento terá como núcleo a preposição *em*:

- (19) a. O Pedro tirou as meias **da** gaveta.
b. O Pedro pôs as meias **na** gaveta.

No entanto, o uso recursivo das estruturas representacionais permite a especificação do tipo de argumento preposicionado que é seleccionado por determinado predicado.

Considere-se a representação em (20) da preposição *de*⁵:

⁵ Pustejovsky (1995, p. 126) propõe a associação de um evento ao conteúdo semântico das preposições, no caso, para o sintagma *into the cave*, que inclui um evento de movimento que causa o estado final. No presente trabalho, no entanto, não se usa esta representação uma vez que a associação deste evento de movimento faz com que a preposição denote um evento de transição, o que não parece suficientemente motivado. Note-se, no entanto, que esta perspectiva poderá ter consequências no tratamento das construções direccionais, ainda em estudo.

$$(20) \left[\begin{array}{l} \text{de} \\ \text{EST - EV} = [E_1 = e_1 : \text{estado}] \\ \text{EST - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = x : \text{entidade} \\ \text{ARG}_2 = y : \text{local} \end{array} \right] \\ \text{QUALIA} = [\text{FORMAL} = \neg \text{em}(e_1, x, y)] \end{array} \right]$$

Se considerarmos a contribuição deste argumento preposicionado (ver VERSPOOR, 1997) para o conteúdo semântico do verbo *tirar*, é possível observar que será este complemento que irá determinar o estado final do processo culminado denotado por *tirar*:

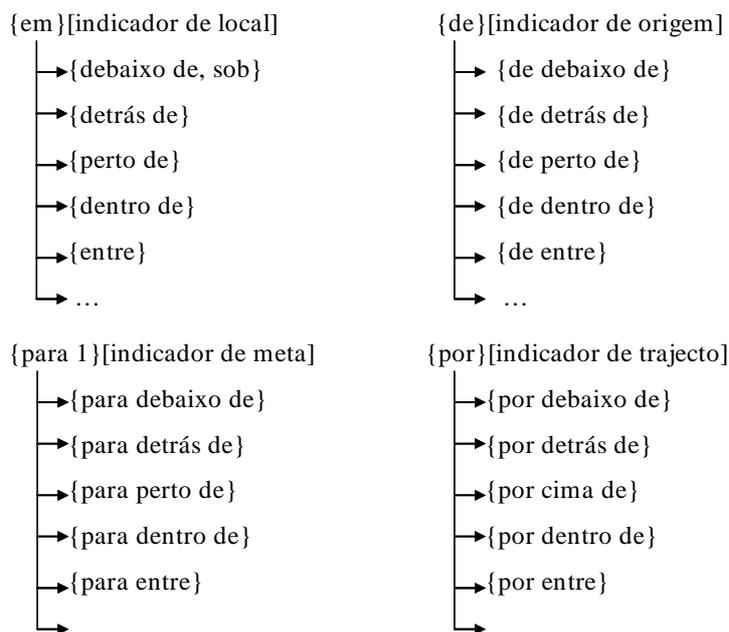
$$(21) \left[\begin{array}{l} \text{tirar} \\ \text{ESTR - EV} = \left[\begin{array}{l} E_1 = [1] e_1 : \text{processo} \\ E_2 = [2] \end{array} \right] \\ \text{ESTR - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = [3] x : \text{entidade} \\ \text{ARG}_2 = [4] y : \text{objecto} \\ \text{ARG}_3 = \left[\begin{array}{l} \text{de} \\ \text{EST - EV} = [E_3 = e_3 : \text{estado}] \\ \text{EST - ARG} = \left[\begin{array}{l} \text{ARG}_1 = [4] \\ \text{ARG}_2 = w : \text{local} \end{array} \right] \\ \text{Q} = [\text{FORMAL} = [2] \neg \text{em}(e_3, [4], y)] \end{array} \right] \\ \text{ARG - S}_1 = z : \text{direcção} \end{array} \right] \\ \text{QUALIA} = \left[\begin{array}{l} \text{FORMAL} = [2] \\ \text{AG.} = \text{tirar_act}([1], [3], [4], z) \end{array} \right] \end{array} \right]$$

4.2 Redes relacionais de preposições

Na continuação deste trabalho, torna-se desejável que os itens lexicais preposicionais sejam também organizados numa rede relacional. A primeira distinção a ser feita será entre itens preposicionais com conteúdo semântico estável (ver VERSPOOR, 1997) e os itens preposicionais marcadores de caso, em que não é possível determinar um núcleo de significado independente das construções em que ocorrem.

No âmbito do trabalho em curso, esta tarefa parece um pouco facilitada uma vez que os verbos de movimento parecem ocorrer quase exclusivamente com preposições que denotam locais ou direcções. Assim, serão possíveis redes relacionais para itens preposicionados de acordo com o tipo de localizações que estes referem:

(22)



A organização do léxico preposicional poderá permitir dar conta de outras restrições de ocorrência entre predicados verbais e argumentos deste tipo. De acordo com a especificação do argumento, um verbo pode permitir que o núcleo dos argumentos preposicionados seja instanciado por qualquer dos seus hipónimos:

(23) Ele tirou a caixa do armário/de debaixo do armário/de detrás do armário/de perto do armário/de dentro do armário/de entre os armários/...

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise decomposicional dos verbos de movimento, inseridos numa WN, permite uma representação semântica mais completa do significado destes predicados e o aumento das potencialidades do modelo.

A consideração das estruturas Qualia e Argumental destes itens, no quadro do LG, permite dar conta das diferentes estruturas argumentais dos elementos de uma mesma rede, bem como de diferenças de Aktionsart com elas relacionadas. Este nível de representação permite ainda prever – através da unificação indirecta da Estrutura Qualia – fenómenos de compatibilidade entre os nós co-hipónimos.

O aproveitamento da natureza hierárquica do modelo WN – através do estabelecimento do significado do hiperónimo como significado nuclear dos hipónimos – permite estabelecer um mecanismo de herança lexical sem recurso a fontes extra-léxico.

O alargamento da WN à categoria preposicional permite ainda uma maior especificação das restrições de selecção argumental dos predicados verbais, dando conta das várias instanciações possíveis dos núcleos dos argumentos preposicionados, de uma forma integrada.

REFERÊNCIAS

AGIRRE, E. & MARTINEZ, D. Integrating selectional preferences in wordnet. In: **Proceedings of the First International WordNet Conference**. Mysore, India, 2002. Disponível em <<http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0204/0204027.pdf>>. Acesso em: Outubro 2006.

AMARO, R. WordNet as a Base Lexicon Model for the Computation of Verbal Predicates. In: **Proceedings of the GWC'06: Global WordNet Association Conference**. Jeju Island, Coreia, 2006. p. 9-18.

_____. Semantic incorporation in a portuguese wordnet of verbs of movement: on aktionsart shifting. In: **Third International Workshop on Generative Approaches to the Lexicon**. École de Traduction et d'Interpretation. University of Genève, 2005. p. 1-9.

DANG, H., KIPPER, K. & PALMER, M. Integrating compositional semantics into a verb lexicon. In: **Proceedings of the 17th Conference on Computational Linguistics**. Saarbrücken, Germany, 2000. p. 1-9.

FELLBAUM, C. A semantic network of english verbs. In: FELLBAUM, C., ed. **WordNet: an electronic lexical database**. MA: The MIT Press, 1998. p. 69-104.

JACKENDOFF, R. S. **Semantics and Cognition**. Cambridge: The MIT Press, 1983.

KOENIG, J., MAUNER, G. & BIENVENU, B. Class specificity and the lexical encoding of participant information. In: **Brain & Language**. 81. 2002. p. 224-235.

MARRAFA, P. & MOURA, H. Portuguese telic causative verbs. In: **Proceedings of the Third International Workshop on Generative Approaches to the Lexicon**. École de Traduction et d'Interpretation. University of Genève, 2005. p. 144-148.

MARRAFA, P. The Portuguese WordNet: General Architecture and Semantic Internal Relations. In: **D.E.L.T.A**, 2002.

MENDES, S. & CHAVES, R. P. Enriching wordnet with qualia information. In: **Proceedings of the Workshop on WordNets and Other Lexical Resources**. NAACL 2001 Conference. Pittsburgh, 2001. p. 198-112.

MOENS, M. Tense, Aspect and Temporal Reference. 1987. **Dissertação** (Doutoramento) - University of Edinburgh, 1987.

MÓIA, T. Identifying and computing temporal locating adverbials: with a particular focus on Portuguese and English. 2000. **Dissertação** (Doutoramento) - Universidade de Lisboa, 2000.

O'HARA, T. & WIEBE, J. "Classifying functional relations in factotum via word-net hypernym associations". In **Proceedings of CICLing-2003**. CIC. Cidade do México:

IPN, 2003. Disponível em <<http://www.cs.nmsu.edu/~tomohara/ohara-factotum-roles-cicling03.pdf>>. Acesso em: outubro de 2006.

PUSTEJOVSKY, J. **The Generative Lexicon**. MA: The MIT Press, 1995.

_____. Type construction and the logic of concepts. In: BOUILLON, P. & BUSA, F., eds. **The Syntax of Word Meanings**. Cambridge University Press. 2001. Disponível em <<http://www.cs.brandeis.edu/~jamesp/articles/type-construction.pdf>>. Acesso em: outubro de 2006.

TALMY, L. Lexicalization patterns: semantic structure in lexical forms. In: SHOPEN, T. ed., **Language typology and syntactic description**. vol. III . Cambridge University Press, 1985. p.57-149.

VEALE, T. Qualia extraction and creative metaphor in wordnet. In: **Proceedings of the 3rd International Workshop on Creative Systems**. IJCAI 03, 2003. Disponível em <<http://afflatus.ucd.ie/papers/ijcai2003.pdf>>. Acesso em: outubro de 2006.

VENDLER, Z. **Linguistics in Philosophy**. New York: Cornell University Press, 1967.

VERSPoor, M. **Contextually-Dependent Lexical Semantics**. 1997. Dissertação (Doutoramento) - University of Edinburgh, 1997.