



**SEMÂNTICA – PARTE 3**

*SCC5908 Tópicos em Processamento de Língua Natural*

Thiago A. S. Pardo

## ANÁLISE SEMÂNTICA

- Até agora, significado da sentença

- *Rhumba closed.*

$\exists e \text{ Closing}(e) \wedge \text{Closed}(e, \text{Rhumba})$

Quant		$\exists$							
Var		$\mathbb{1}$							
Formula	Op	$\wedge$							
	Formula1	<table border="1"> <tr> <td>Pred</td> <td>Closing</td> </tr> <tr> <td>Arg0</td> <td><math>\mathbb{1}</math></td> </tr> </table>	Pred	Closing	Arg0	$\mathbb{1}$			
Pred	Closing								
Arg0	$\mathbb{1}$								
	Formula2	<table border="1"> <tr> <td>Pred</td> <td>Closed</td> </tr> <tr> <td>Arg0</td> <td><math>\mathbb{1}</math></td> </tr> <tr> <td>Arg1</td> <td>Rhumba</td> </tr> </table>	Pred	Closed	Arg0	$\mathbb{1}$	Arg1	Rhumba	
Pred	Closed								
Arg0	$\mathbb{1}$								
Arg1	Rhumba								

## ANÁLISE SEMÂNTICA

- Até agora, significado da sentença
  - *Rhumba closed.*
- Mas... o que é Rhumba? Qual sua caracterização semântica?
  - É preciso mais do que simplesmente a palavra:  
*semântica lexical*

3

## SEMÂNTICA LEXICAL

- Exemplos relativamente simples
  - *Eu banco sua viagem.*
  - *Em qual banco você trabalha?*
  - *O banco tinha três pernas.*
- Quais os sentidos? Verbo “financiar”, instituição financeira ou assento?

4

## SEMÂNTICA LEXICAL

### ○ Exemplos relativamente simples

- *Eu banco sua viagem.*
- *Em qual banco você trabalha?*
- *O banco tinha três pernas.*
- Quais os sentidos? Verbo “financiar”, instituição financeira ou assento?

### ○ Exemplos bem mais complexos

- *O banco está quebrado.*
- *O homem encontrou o banco.*
- E agora? Mais informação (contextual) é necessária

5

## SEMÂNTICA LEXICAL

### ○ Tarefas envolvidas

- Desambiguação lexical de sentido
  - Significado/sentido das palavras
- Reconhecimento de entidades nomeadas
  - Tipo semântico de nomes próprios, normalmente
    - *Entidades nomeadas* vs. *mencionadas*
    - Isso é semântica lexical?
- Anotação de papéis semânticos
  - Atribuição de papéis aos elementos sentenciais
- Outras?

6

## SEMÂNTICA LEXICAL

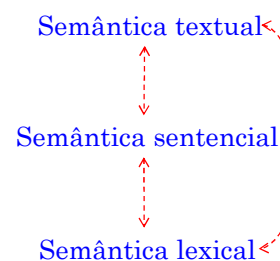
### ○ Tarefas envolvidas

- Desambiguação lexical de sentido
  - Significado/sentido das palavras
- Reconhecimento de entidades nomeadas
  - Tipo semântico de nomes próprios, normalmente
    - *Entidades nomeadas* vs. *mencionadas*
    - Isso é semântica lexical?
- Anotação de papéis semânticos
  - Atribuição de papéis aos elementos sentenciais
- Relacionamentos entre palavras, construção de ontologias, indexação ontológica, subcategorização, restrições de seleção, metáforas, etc.

7

## SEMÂNTICA

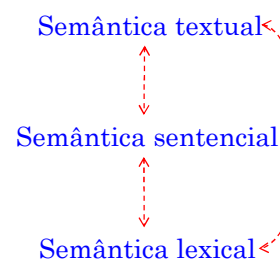
- Níveis de análise semântica mais usuais em PLN e interação entre eles
  - Há outros níveis?
  - Semântica lexical é sempre necessária para a análise sentencial?
  - Semântica textual???



8

## SEMÂNTICA

- Níveis de análise semântica mais usuais em PLN e interação entre eles
  - Há outros níveis? **SIM, por exemplo, morfologia**
  - Semântica lexical é sempre necessária para a análise sentencial? **NÃO, depende da aplicação e do que se quer**
  - Semântica textual???  
**RST, por exemplo**



9

## SEMÂNTICA LEXICAL

- **Principais recursos** utilizados para as tarefas relacionadas à semântica lexical
  - Relações entre sentidos
    - WordNet de Princeton (Fellbaum, 1998) e outras wordnets, por exemplo
  - Eventos e seus participantes
    - FrameNet (Baker et al., 1998), por exemplo
  - Decomposição em primitivas de significados
    - Schank (1975), por exemplo

10

## RELAÇÕES ENTRE SENTIDOS

- **Sentido:** representação discreta de um aspecto do significado da palavra
- Diferentes tipos de relações entre sentidos
  - **Sinonímia**
    - *Ameaça e perigo*
  - **Antonímia**
    - *Feio e bonito*
  - **Meronímia** (e **holonímia**): parte-todo (todo-parte)
    - *Roda* é merônimo de *carro*, mas *carro* é holônimo de *roda*
  - **Hiperônimo** (e **hipônimo**): mais genérico (mais específico)
    - *Veículo* é hiperônimo de *carro*, mas *carro* é hipônimo de *veículo*

11

## RELAÇÕES ENTRE SENTIDOS

- **Sentido:** representação discreta de um aspecto do significado da palavra
- Diferentes tipos de relações entre sentidos
  - **Homonímia:** mesma forma, sentidos não relacionados
    - *Manga* (da camisa) e *manga* (fruta)
  - **Polissemia:** mesma forma, sentidos relacionados
    - *Banco* (de areia) e *banco* (instituição financeira)
    - Onde se depositam “coisas”
  - **Metonímia:** uso de um termo no lugar de outro
    - *Leitura de Machado de Assis*

12

## SINONÍMIA

### o Atenção

- Indicação: as palavras podem ser usadas de forma intercambiável
- Não há sinônimos perfeitos
  - Por exemplo, **água** e **H<sub>2</sub>O**
    - **H<sub>2</sub>O** é um termo “mais científico”, não apropriado para um guia turístico, por exemplo
      - Essa diferença de gênero faz parte do significado dos termos

13

## ANTONÍMIA

### o Atenção: vários tipos de oposição conceitual, podendo tornar a identificação difícil

- Exemplos
  - *Vivo vs. morto, homem vs. mulher* (oposição complementar)
  - *Frio vs. quente* (gradação)
  - *Grande vs. pequeno* (escala)
  - *Esquerda vs. direita* (direção)
  - *Filho vs. pai* (reversível)

14

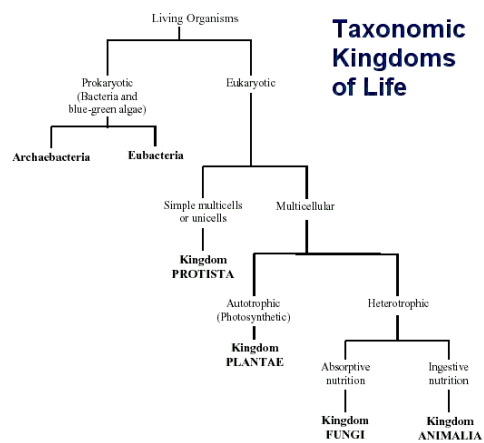
## ANTONÍMIA

- **Atenção:** vários tipos de oposição conceitual, podendo tornar a identificação difícil
  - Alguns antônimos são **marcados morfológicamente**
  - *Gostoso* vs. *desgostoso*

15

## HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

- **Atenção:** relações usadas em vários contextos
- Taxonomias: somente hiperonímias/hiponímias



16



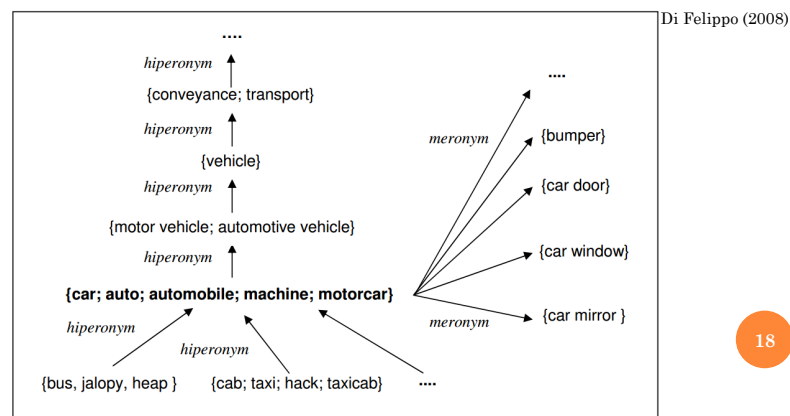
## HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

- **Atenção:** relações usadas em vários contextos
  - Taxonomias: somente hiperonímias/hiponímias
    - Nem sempre é simples
      - *Cão de caça e filhote* são hipônimos de *cão*
      - *Poodle e pastor alemão* também são tipos de cães, mas expressam relações diferentes das anteriores

17

## HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

- **Atenção:** relações usadas em vários contextos
  - Ontologias: outras relações também

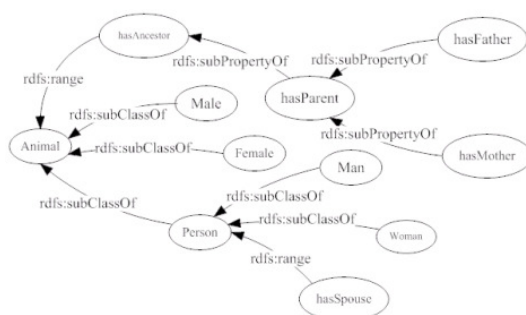


18

## HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

o **Atenção:** relações usadas em vários contextos

- Ontologias: outras relações também



19

## HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

o **Atenção:** relações usadas em vários contextos

- **Taxonomias vs. ontologias**

**Atenção: não há consenso**

20

## RELAÇÕES ENTRE SENTIDOS

- Algumas relações entre sentidos são sistemáticas
  - Exemplo
    - *Eu moro perto da USP* <local>.
    - *A USP* <organização> *elegeu um novo reitor*.
      - <local> ⇔ <organização>
    - Padrão recorrente: *escolas, hospitais, organizações, etc.*

21

## CAMPO SEMÂNTICO

- Identifica um conjunto de palavras de um mesmo domínio, dentre as quais há várias relações
  - Por exemplo: *reserva, voo, viagem, preço, tarifa, refeição, avião*
    - **Campo semântico** de **viagem de avião**

22

## WORDNET DE PRINCETON

- **Maior e mais famoso** repositório de relações
- Conceitos representados por listas de palavras sinônimas
  - **Synsets** (*synonym sets*)
    - Exemplo: {casa, lar, moradia}
    - Palavras organizadas por frequência, muitas vezes
- Relações entre synsets, formando uma grande **rede**
- Entradas acompanhadas por **glosas** e exemplos de uso
  - Glosas: definições no estilo de dicionários
- Sem consenso, mas muitos a classificam como uma “**ontologia linguística**”

23

## WORDNET DE PRINCETON

### ○ WordNet 3.0

WordNet Search - 3.0

wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn?s=bass&sub=Search+WordNet&o2=&o0=1&o7=&o5=&o1=1&o6=&o4=

WordNet Search - 3.0 - [WordNet home page](#) - [Glossary](#) - [Help](#)

Word to search for:

Display Options: (Select option to change)

Key: "S." = Show Synset (semantic) relations, "W." = Show Word (lexical) relations

**Noun**

- [S. \(n\) bass](#) (the lowest part of the musical range)
- [S. \(n\) bass, bass part](#) (the lowest part in polyphonic music)
- [S. \(n\) bass, basso](#) (an adult male singer with the lowest voice)
- [S. \(n\) sea bass, bass](#) (the lean flesh of a saltwater fish of the family Serranidae)
- [S. \(n\) freshwater bass, bass](#) (any of various North American freshwater fish with lean flesh (especially of the genus Micropterus))
- [S. \(n\) bass, bass voice, basso](#) (the lowest adult male singing voice)
- [S. \(n\) bass](#) (the member with the lowest range of a family of musical instruments)
- [S. \(n\) bass](#) (nontechnical name for any of numerous edible marine and freshwater spiny-finned fishes)

**Adjective**

- [S. \(adj\) bass, deep](#) (having or denoting a low vocal or instrumental range) "a deep voice"; "a bass voice is lower than a baritone voice"; "a bass clarinet"

[WordNet home page](#)

## WORDNET DE PRINCETON

- Exemplo: *entity (unique beginner)* – para substantivos

The screenshot shows the WordNet Search interface for the word 'entity'. The search results are displayed in a tree structure, starting with 'entity' and branching into various related terms and their definitions. The terms are color-coded by part of speech: (n) for nouns and (s) for singular nouns.

```

• S: (n) entity
  • S: (n) bass, basso (an adult male singer with the lowest voice)
    • direct hypernym / inherited hypernym / sister term
    • S: (n) singer, vocalist, vocalizer, vocaliser (a person who sings)
      • S: (n) musician, instrumentalist, player (someone who plays a musical instrument (as a profession))
        • S: (n) performer, performing artist (an entertainer who performs a dramatic or musical work for an audience)
          • S: (n) entertainer (a person who tries to please or amuse)
            • S: (n) person, individual, someone, somebody, mortal, soul (a human being) "there was too much for one person to do"
              • S: (n) organism, being (a living thing that has (or can develop) the ability to act or function independently)
                • S: (n) living thing, animate thing (a living (or once living) entity)
                  • S: (n) whole, unit (an assemblage of parts that is regarded as a single entity) "how big is that part compared to the whole?"; "the team is a unit"
                    • S: (n) object, physical object (a tangible and visible entity, an entity that can cast a shadow) "it was full of rackets, balls and other objects"
                      • S: (n) physical entity (an entity that has physical existence)
                        • S: (n) entity (that which is perceived or known or inferred to have its own distinct existence (living or nonliving))
              • S: (n) causal agent, cause, causal agency (any entity that produces an effect or is responsible for events or results)
                • S: (n) physical entity (an entity that has physical existence)
                  • S: (n) entity (that which is perceived or known or inferred to have its own distinct existence (living or nonliving))
  
```

## WORDNETS

- Redes semânticas
- Iniciativas para **várias línguas**
- Possibilidade de indexação entre as wordnets
  - Por exemplo, EuroWordNet
- **E para o português?**

## WORDNETS

- Redes semânticas
- Iniciativas para **várias línguas**
- Possibilidade de indexação entre as wordnets
  - Por exemplo, EuroWordNet
- **E para o português?**
  - TeP e Wordnet.Br
  - Wordnet.Pt
  - MWN.PT
  - Onto.PT

27

## EXERCÍCIO

- Como construir manualmente uma wordnet para uma língua sem recursos semânticos significativos?

28

## EXERCÍCIO

- Como construir manualmente uma wordnet para uma língua sem recursos semânticos significativos?
  - Linguistas e dicionários
  - Wordnet.Pr e cópua paralelo para traduzir seus termos
  - Etc.

29

## EXERCÍCIO

- Como construir automaticamente (mesmo que parcialmente) uma wordnet para uma língua sem recursos semânticos significativos?

30

## EXERCÍCIO

- Como construir automaticamente (mesmo que parcialmente) uma wordnet para uma língua sem recursos semânticos significativos?
  - Expressões em cópua, por exemplo, “X é um tipo de Y”
  - Tradução de outra wordnet
  - Importação de relações de outra wordnet
  - Etc.