

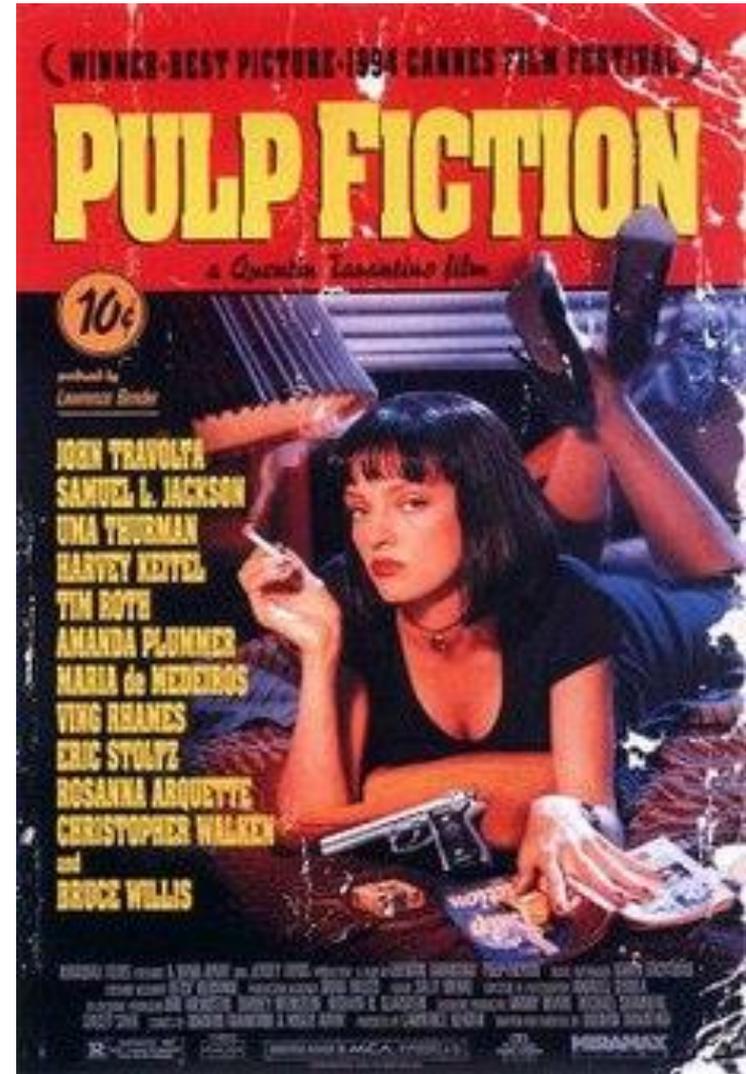
Para começar bem o dia ☺



*Processamento de Linguagem Natural*

# *Pulp Fiction*: Tempo de Violência

- 1994
  - Entre os primeiros filmes de Quentin Tarantino
  - Com sua marca registrada: *diálogos corriqueiros e surreais*



# Um exemplo: “massagem nos pés” (a caminho de um assassinato)



# Diálogo

- A base da civilização: pedindo comida, conversando com familiares, tratando de negócios, etc.
- Mais do que entender, é preciso interagir
- Muitas vezes difícil para o humano
- Pode ser um grande desafio para a máquina
  - Turnos
  - Suposições sobre participantes
  - Colaboração
  - Digressões
  - Disfluências
  - Etc.

# Diálogo em PLN

- Diálogos orientados a tarefa
  - O famoso caso do ensino de programação
  - BIA, do Bradesco
- Praticidade, velocidade, economia, etc.
  - Muitas vezes, frustração
- Dos chatbots aos agentes conversacionais
  - Da Eliza aos assistentes modernos (Siri, Alexa, Cortana, Google Home, etc.), passando pelo Habib's



# O desafio

- Como modelar computacionalmente a tarefa?
- Precisamos ir além da semântica
  - Discurso e pragmática!

# Curiosidade: uma das inspirações de Tarantino para a dança





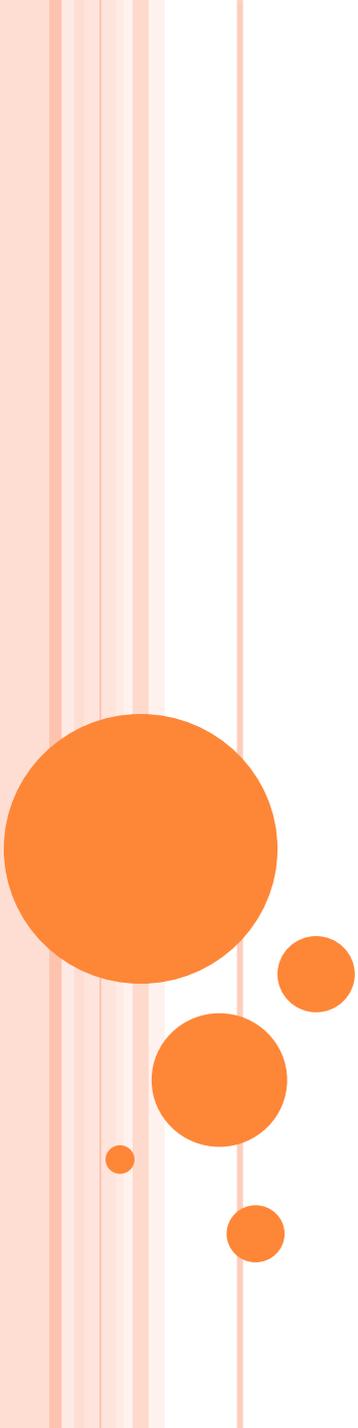
# Semântica

*SCC5908 Introdução ao Processamento de Língua Natural*

*SCC0633 Processamento de Linguagem Natural*

# Relembrando

- Os desafios da semântica e seus vários níveis
- Linguagens de representação semântica
  - Lógica de 1<sup>a</sup> ordem, redes semânticas, frames, etc.
- Parsing semântico (ancorado na sintaxe)



# SEMÂNTICA LEXICAL

**SCC5908 Introdução ao Processamento de Língua Natural**

**SCC0633 Processamento de Linguagem Natural**

# ANÁLISE SEMÂNTICA

- Até agora, significado da sentença
  - *Rhumba closed.*

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

# ANÁLISE SEMÂNTICA

- Até agora, significado da sentença
  - *Rhumba closed.*
- Mas... o que é Rhumba? Qual sua caracterização semântica?
  - **Semântica lexical**
    - Os *embeddings* podem codificar a semântica, mas não dizem o que as palavras significam de fato
      - Semântica implícita
    - Representações explícitas

# 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?

# 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

# SEMÂNTICA LEXICAL

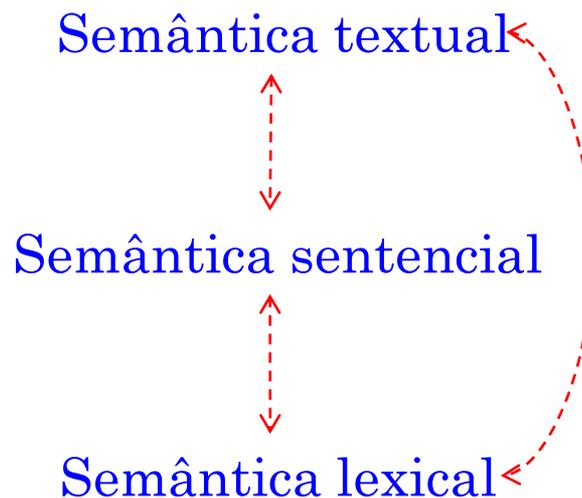
- Tarefas envolvidas
  - Desambiguação lexical de sentido
    - Significado/sentido das palavras
  - Reconhecimento de entidades nomeadas
    - Tipo semântico de nomes próprios, normalmente
  - Anotação de papéis semânticos
    - Atribuição de papéis aos elementos sentenciais
  - Outras?

# SEMÂNTICA LEXICAL

- Tarefas envolvidas
  - Desambiguação lexical de sentido
    - Significado/sentido das palavras
  - Reconhecimento de entidades nomeadas
    - Tipo semântico de nomes próprios, normalmente
  - Anotação de papéis semânticos
    - Atribuição de papéis aos elementos sentenciais
  - Relacionamentos entre palavras, construção de ontologias, indexação ontológica, restrições de seleção, metáforas, etc.

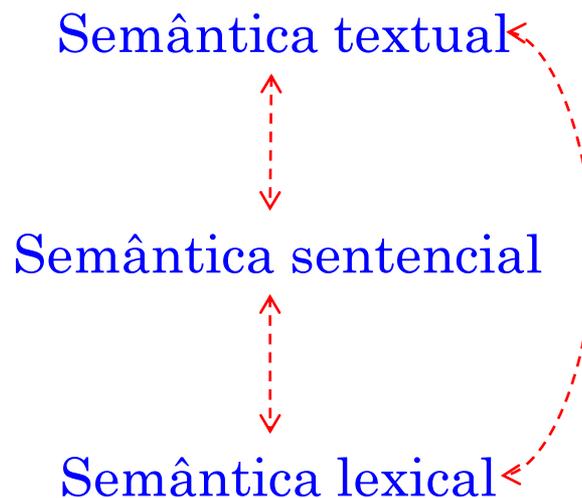
# SEMÂNTICA

- 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???



# 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? **Idealmente, SIM. Na prática, NÃO**, pois depende da aplicação e do que se quer
  - Semântica textual???  
**RST**, por exemplo



# 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

# 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*

# 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*

# SINONÍMIA

## ○ 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

# ANTONÍMIA

- **Atenção:** vários tipos de oposição conceitual, podendo tornar a identificação difícil
  - São antônimos?
    - *Vivo vs. morto, homem vs. mulher*
    - *Frio vs. quente*
    - *Grande vs. pequeno*
    - *Esquerda vs. direita*
    - *Filho vs. pai*

# ANTONÍMIA

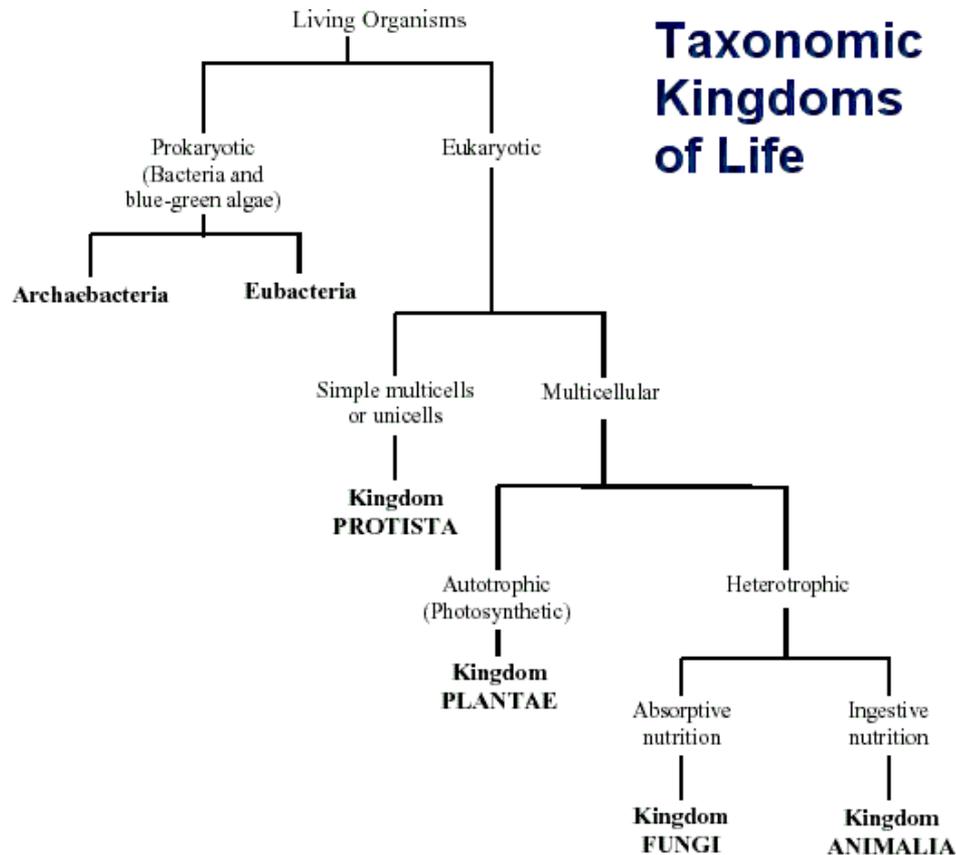
- **Atenção:** vários tipos de oposição conceitual, podendo tornar a identificação difícil
  - Exemplos
    - *Vivo vs. morto, homem vs. mulher* (oposição complementar)
    - *Frio vs. quente* (gradação)
    - *Grande vs. pequeno* (escala)
    - *Esquerda vs. direita* (direção)
    - *Filho vs. pai* (reversível)

# ANTONÍMIA

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

# HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

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

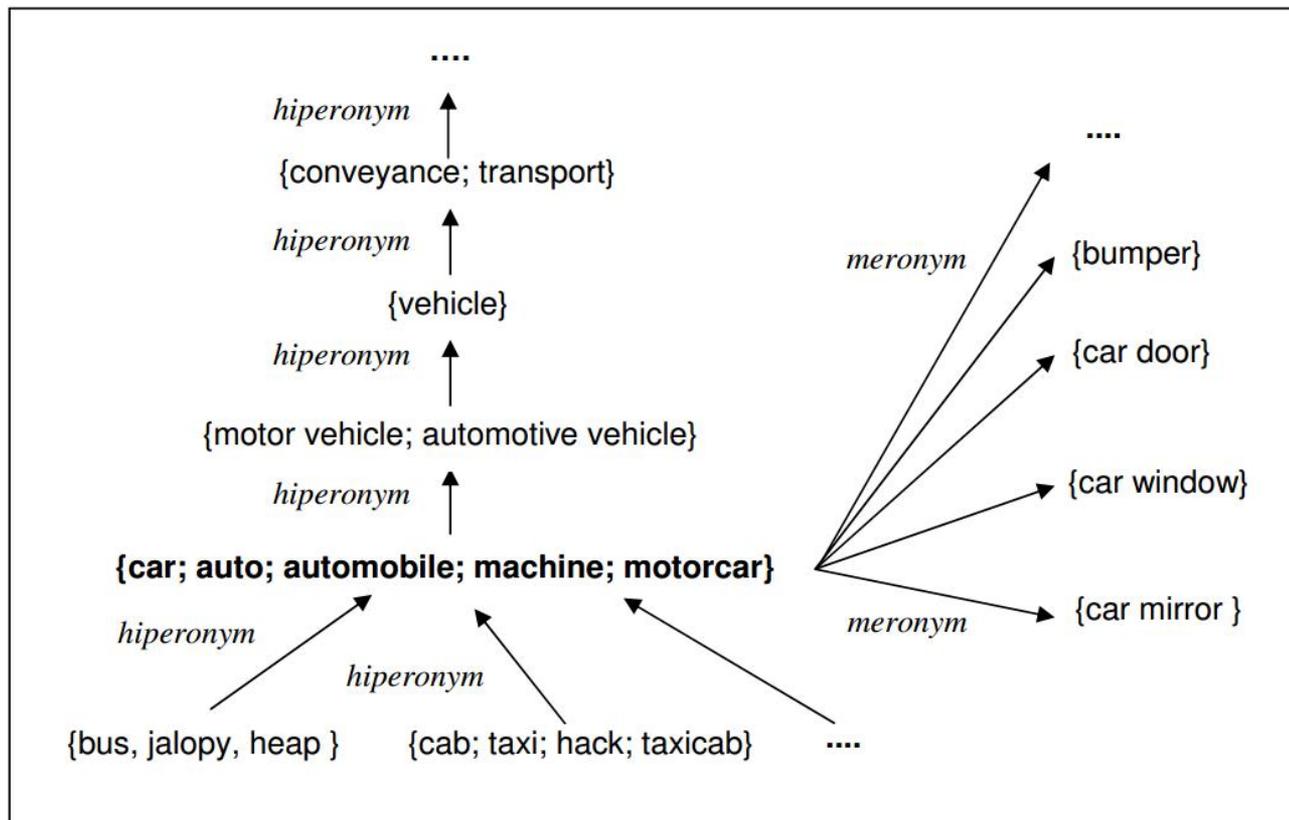


# HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

- **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

# HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

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



Di Felippo (2008)

# HIPERONÍMIA/HIPONÍMIA

- **Atenção:** relações usadas em vários contextos
  - **Taxonomias vs. ontologias**

**Atenção: não há consenso**

# CAMPO SEMÂNTICO

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

# 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”**

# WORDNET DE PRINCETON

## WordNet Search - 3.1

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

Word to search for:

Display Options:

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

Display options for sense: (gloss) "an example sentence"

### 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 DE PRINCETON

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

- S: (n) **bass** (the lowest part of the musical range)
  - direct hypernym / inherited hypernym / sister term
    - S: (n) pitch (the property of sound that varies with variation in the frequency of vibration)
      - S: (n) sound property (an attribute of sound)
        - S: (n) property (a basic or essential attribute shared by all members of a class) "*a study of the physical properties of atomic particles*"
        - S: (n) attribute (an abstraction belonging to or characteristic of an entity)
          - S: (n) abstraction, abstract entity (a general concept formed by extracting common features from specific examples)
            - S: (n) entity (that which is perceived or known or inferred to have its own distinct existence (living or nonliving))

# WORDNET DE PRINCETON

- Exemplo: {*travel*, *go*, *move*, *locomote*} (***unique beginner***) – para verbos

- S: (v) **run** (move fast by using one's feet, with one foot off the ground at any given time) "*Don't run--you'll be out of breath*"; "*The children ran to the store*"
  - direct troponym / full troponym
  - verb group
  - direct hypernym / **inherited hypernym** / sister term
    - S: (v) travel rapidly, speed, hurry, zip (move very fast) "*The runner zipped past us at breakneck speed*"
      - S: (v) travel, go, move, locomote (change location; move, travel, or proceed, also metaphorically) "*How fast does your new car go?*"; "*We travelled from Rome to Naples by bus*"; "*The policemen went from door to door looking for the suspect*"; "*The soldiers moved towards the city in an attempt to take it before night fell*"; "*news travelled fast*"

# 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
  - OpenWordnet-PT

# EVENTOS E SEUS PARTICIPANTES

- Semântica de eventos
  - Predição de participantes/argumentos de um predicador
- 2 tipos principais de restrições sobre argumentos
  - Papéis semânticos
  - Restrições de seleção

# PAPÉIS SEMÂNTICOS

## ○ Exemplos

- *Sasha broke the window.*

- $\exists e \text{ Breaking}(e) \wedge \text{Breaker}(e, \text{Sasha}) \wedge \text{BrokenThing}(e, \text{Window})$

- *Pat opened the door.*

- $\exists e \text{ Opening}(e) \wedge \text{Opener}(e, \text{Pat}) \wedge \text{OpenedThing}(e, \text{Door})$

- Tipos de sujeitos para cada verbo: Breaker e Opener

- Papéis profundos são específicos para cada evento
  - Eventos do tipo *break* têm Breakers e BrokenThings
  - Eventos do tipo *open* têm Openers e OpenedThings

# PAPÉIS TEMÁTICOS

- Os papéis específicos não são muito úteis em PLN
- Mas **há coisas em comum** entre eles
  - Breakers e Openers são atores volitivos, animados
  - BrokenThings e OpenedThings são inanimados e afetados pela ação
- **Papéis temáticos** são um modelo particular de papéis semânticos e tentam capturar tais propriedades
  - Breakers e Openers são AGENTES de seus verbos
  - BrokenThings e OpenedThings são TEMAS de seus verbos

# PAPÉIS TEMÁTICOS

- Papéis temáticos propostos pelo gramático indiano Panini alguns séculos AC
- **Reformulação recente** por Fillmore (1968), principalmente
- Não há consenso sobre os papéis temáticos, mas alguns são bem aceitos

# PAPÉIS TEMÁTICOS

- Exemplos
  - AGENTE
  - EXPERIENCIADOR
  - TEMA
  - INSTRUMENTO
  - BENEFICIÁRIO
  - OBJETIVO
  - ORIGEM
  - RESULTADO
  - CONTEÚDO
  - Etc.

# REALIZAÇÕES VARIADAS DE PAPÉIS TEMÁTICOS

- Papéis temáticos e realizações variadas/alternadas
  - *John*<sub>AGENTE</sub> *broke the window*<sub>TEMA</sub>
  - *John*<sub>AGENTE</sub> *broke the window*<sub>TEMA</sub> *with a rock*<sub>INSTRUMENTO</sub>
  - *The rock*<sub>INSTRUMENTO</sub> *broke the window*<sub>TEMA</sub>
  - *The window*<sub>TEMA</sub> *broke*
  - *The window*<sub>TEMA</sub> *was broken by John*<sub>AGENTE</sub>
- Conjunto de papéis temáticos de um verbo: grade temática ( **$\theta$ -grid**) ou estrutura de caso do verbo

# REALIZAÇÕES VARIADAS DE PAPÉIS TEMÁTICOS

- Algumas possibilidades para verbo *break*
  - AGENTE:sujeito, TEMA:objeto
  - AGENTE:sujeito, TEMA:objeto, INSTRUMENTO:SP
  - INSTRUMENTO:sujeito, TEMA:objeto
  - TEMA:sujeito
- Realizações múltiplas da estrutura de argumentos do verbo: *verb alternations* ou *diathesis alternations*
- Classes de verbos possuem alternâncias similares, por exemplo, verbos do tipo “ter” (*allocate, offer, owe*) e “enviar” (*forward, hand, mail*)
  - Levin (1993) e as classes de verbos
  - Incorporadas em repositórios como a VerbNet (Kipper et al., 2000)

# CLASSES DE LEVIN

## ○ Exemplos

([www-personal.umich.edu/~jlawler/levin.verbs](http://www-personal.umich.edu/~jlawler/levin.verbs))

- 09.1 "put" verbs
  - *arrange immerse install lodge mount place position put set situate sling stash stow*
- 13.3 "FUT:have" verbs
  - *advance allocate allot assign award bequeath cede concede extend grant guarantee issue leave offer owe promise vote will yield*
- 57 "rain" verbs
  - *blow clear drizzle fog freeze gust hail howl lightning mist mizzle pelt pour precipitate rain roar shower sleet snow spit spot sprinkle storm swelter teem thaw thunder*

# PAPÉIS TEMÁTICOS

- Por que isso é considerado semântica lexical?

# PAPÉIS TEMÁTICOS

- Por que isso é considerado semântica lexical?
  - Nos exemplos anteriores, é o verbo, o item léxico, que evoca uma estrutura de casos
- Muito útil para reconhecer variações de realização linguística
- Repositórios amplamente usados: PropBank (Kingsbury e Palmer, 2002) e FrameNet (Baker et al., 1998)

# PROPBANK

(PALMER ET AL., 2005)

## ○ *Proposition Bank*

- Repositório de sentenças com papéis semânticos anotados
  - Para o inglês, cópys *Penn Treebank* anotado
- **Papéis genéricos** do tipo Arg0, Arg1, Arg2, etc., específicos para cada verbo
  - Há alguns padrões mais recorrentes: por exemplo, na maior parte dos casos, Arg0 é o AGENTE
- Uso de papéis genéricos
  - Dificuldade de se ter papéis universais
  - Vistas à automatização desse nível de análise

Frameset - agree-v

verbs.colorado.edu/propbank/framesets-english/agree-v.html

## Predicate: *agree*

*agree*: Frames file for 'agree' based on survey of initial sentences of big corpus and comparison with 'say'

**Roleset id: *agree.01* , *agree*, vncls: [36.1](#), framnet: [Make\\_agreement\\_on\\_action](#)  
[Be\\_in\\_agreement\\_on\\_assessment](#) [Agree\\_or\\_refuse\\_to\\_act](#) [Compatibility](#)**

*agree.01*: Member of Vncls correspond-36.1-1. Refer to 'say' for handling of fronted and inverted forms.

**Roles:**

**Arg0:** *agreeer* (vnrole: 36.1-actor1)  
**Arg1:** *proposition* (vnrole: 36.1-theme)  
**Arg2:** *other entity agreeing* (vnrole: 36.1-actor2)

**Example: infinitival proposition**

A federal bankruptcy court judge agreed *\*trace\** to extend until March 8, 1990, the period in which the steel, aerospace and energy products company has the exclusive right to file a reorganization plan.

**Arg0:** A federal bankruptcy court judge  
**Rel:** agreed  
**Arg1:** *\*trace\** to extend until March 8, 1990, the period in which the steel, aerospace and energy products company has the exclusive right to file a reorganization plan.

# FRAMENET

(BAKER ET AL., 1998)

- **FrameNet**: representação via frames e elementos de frames
  - Frames são para várias classes de palavras, não só verbos
  - Permitem reconhecer, por exemplo, a correspondência entre as estruturas de argumentos abaixo
    - [*The price of bananas*]<sub>ARG1</sub> *increased* [*5%*]<sub>ARG2</sub>
    - [*The price of bananas*]<sub>ARG1</sub> *rose* [*5%*]<sub>ARG2</sub>
    - *There has been a* [*5%*]<sub>ARG2</sub> *rise* [*in the price of bananas*]<sub>ARG1</sub>

# FRAMENET

## ○ FrameNet

- Frames têm elementos essenciais e não essenciais
- Exemplo: frame **change\_position\_on\_a\_scale**
  - Válido para diversas palavras
    - Verbos: *advance, climb, decline, decrease, etc.*
    - Substantivos: *rise, shift, etc.*
    - Advérbios: *increasingly*
  - Há herança entre frames e também relações entre eles


[Main Menu](#)
[Home](#)
[View FrameNet Data](#)
[News](#)
[Download FrameNet Data](#)
[FAQs](#)
[The Book \(PDF\)](#)
[Presentations and Talks](#)
[FrameNet Related Projects](#)
[Publications and Papers](#)
[FN2 Forum](#)
[Staff](#)
[Users](#)
[Funding](#)
[Current Project Status](#)
[Contact Us](#)
[Template by Mambo Hut](#)


## Frame Report (recent data)

[| Top of Frame Index](#) | [| Top of Lexical Unit Index](#)

# Change\_position\_on\_a\_scale

### Definition:

This frame consists of words that indicate the change of an **Item**'s position on a scale (the **Attribute**) from a starting point (**Initial value**) to an end point (**Final value**). The direction (**Path**) of the movement can be indicated as well as the magnitude of the change (**Difference**). The rate of change of the value (**Speed**) is optionally indicated. Another scale (**Correlate**), which the values are correlated with, is indicated if it is not the default correlate (namely, absolute time).

The distinction between **Attributes** and **Items** is not always an easy one. The clear cases involve the expression of the **Attribute** in an *in-PP*.

**Hawke's Bay winery DOUBLED in size last year.**

The amount you can deduct, then, depends on whether or not **the stock** has **INCREASED in value** during the period you have owned it.

Other clear cases of **Attributes** involve NP's like *size, quality, number, value* that denote abstract attributes rather than events or classes of things.

The analysis is more complicated when an event-denoting noun phrase occurs as the subject and the sentence has no *in-PP*. In the simplest cases, where the **Attribute** is the number of occurrences of the event, the **Attribute** is usually left implicit, as in exx. 1 and 2, the **Attribute** below.

(1) **Accidents INCREASED 20% to 345.**

(1--second FE layer) **Accidents INCREASED 20% to 345.**

(2) **Attacks on civilians DECREASED over the last 4 months DNI.**

In cases like (1), we will tag the **Attribute** on the second layer below the **Final value** label, as that FE makes it clear that the **Attribute** is simply cardinality. In cases like (2), we tag it as DNI because in context the hearer

## FEs:

### Core:

#### Attribute [att]

The **Attribute** is a scalar property that the **Item** possesses.  
Oil **ROSE** in price by 2%.

#### Difference [Diff]

The distance by which an **Item** changes its position on the scale.  
Oil **ROSE** in price by 2%.

#### Final\_state [fnis]

A description that presents the **Item**'s state after the change in the **Attribute**'s value as an independent predication.

It was never bad (1 or 2 seizures a year), but this past decade, it has **INCREASED** to having them 1 day a month and on that 1 day I have 6 or 7 seizures.

#### Final\_value [val2]

The position on the scale where the **Item** ends up.  
Microsoft shares **FELL** to 7 5/8.

#### Initial\_state [inis]

A description that presents the **Item**'s state before the change in the **Attribute**'s value as an independent predication.

Diesels have **INCREASED** from having a 20% market share in 1995 to just over 30% in 2004.

#### Initial\_value [val1]

The initial position on the scale from which the **Item** moves away.  
Microsoft shares **FELL** from 12 3/8 to 7 5/8.

#### Item [ite]

The entity that has a position on the scale

**Semantic Type**

Locative\_relation

**Result [Result]**

Result. of an event

**Speed [Speed]**

The rate of change of the Value.

**Semantic Type**

Speed

Prices are **RISING** by 2% a year.**Time [ ]**The **Time** is the time-frame in which the change of position occurs.**Semantic Type**

Time

Inherits From:

Is Inherited By: [Proliferating\\_in\\_number](#)

Subframe of:

Has Subframes:

Precedes:

Is Preceded by:

Uses:

Is Used By: [Change\\_of\\_quantity\\_of\\_possession](#), [Remainder](#)

Perspective on:

Is perspectivized in:

Is Causative of:

See Also:

## Lexical Units

*advance.v, balloon.v, climb.v, decline.n, decline.v, decrease.n, decrease.v, diminish.v, dip.v, double.v, drop.v, dwindle.v, edge.v, escalation.n, explode.v, explosion.n, fall.n, fall.v, fluctuate.v, fluctuation.n, gain.n, gain.v, grow.v, growing.a, growth.n, hike.n, increase.n, increase.v, increasingly.adv, jump.v, move.v, mushroom.v, plummet.v, reach.v, rise.n, rise.v, rocket.v, shift.n, shift.v, skyrocket.v, slide.v, soar.v, swell.v, swing.v, triple.v, tumble.n, tumble.v*

Created by josef on Mon Mar 05 17:02:03 PST 2001

## Frame Elements and Their Syntactic Realizations

The Frame Elements for this word sense are (with realizations):

Frame Element	Number Annotated	Realization(s)
Attribute	(39)	2nd.-- (3) CNI.-- (7) DNI.-- (13) NP.Ext (15) PP[with].Dep (1)
Circumstances	(16)	2nd.-- (1) PP[in].Dep (9) PP[as].Dep (2) PP[after].Dep (1) VPing.Dep (1) PP[on].Dep (2)
Correlate	(5)	2nd.-- (1) PP[against].Dep (1) PP[as].Dep (2) PP[in].Dep (1)
Degree	(4)	AVP.Dep (4)
		NP.Dep (7)

# FRAMENET

## ○ Exemplo de anotação

- [*Oil*]<sub>ITEM</sub> *rose* in [*price*]<sub>ATTRIBUTE</sub> *by* [*2%*]<sub>DIFFERENCE</sub>
- A [*5%*]<sub>DIFFERENCE</sub> [*dividend*]<sub>ITEM</sub> *increase*...
- [*Microsoft shares*]<sub>ITEM</sub> *fell* [*to 7 5/8*]<sub>FINAL\_VALUE</sub>

# DECOMPOSIÇÃO EM PRIMITIVAS DE SIGNIFICADO

- Uma maneira de definir uma palavra é via seus **atributos/componentes de significado**
  - Papéis temáticos são um aspecto disso
- Várias abordagens
  - **Atributos/traços semânticos** (Wierzbicka, 1992, 1996)
    - *Hen*                    +female, +chicken, +adult
    - *Rooster*                -female, +chicken, +adult
    - *Chick*                    +chicken, -adult

➔ Variações de “galinha” (em relação à idade e ao sexo)

# DECOMPOSIÇÃO EM PRIMITIVAS DE SIGNIFICADO

- Uma maneira de definir uma palavra é via seus atributos/componentes de significado
  - Papéis temáticos são um aspecto disso
- Várias abordagens
  - **Atos primitivos** (a la Schank)
    - João matou sua esposa.
      - $\text{MATAR}(x,y) \Rightarrow \text{CAUSAR}(x, \text{TORNAR-SE}(\text{NÃO}(\text{VIVO}(y))))$
    - João abriu a porta.
      - $\text{ABRIR}(x,y) \Rightarrow \text{CAUSAR}(x, \text{TORNAR-SE}(\text{ABERTA}(y)))$

# VERBOWEB

(CANÇADO ET AL., 2017)

## Abrir

**Verbo:** Abrir

**Exemplo:** *O impacto do acidente abriu a porta do carro./ O moço gentil abriu a porta do carro intencionalmente.*

**Classe:** Causação: verbos de mudança de estado opcionalmente agentivos

**Propriedades da Classe:**

- Conteúdo semântico recorrente na classe: x age causando y ficar em determinado estado
- Estrutura sintática básica: [SN V SN] (verbo transitivo)
- Estrutura de papéis temáticos: {Causa ou Agente, Paciente}
- Estrutura de decomposição de predicados: [ [X ACT (volition)] CAUSE [BECOME [Y <STATE>] ] ]
- Aspecto lexical básico: accomplishment
  
- Licencia a alternância causativo-incoativa com o clítico SE: *A porta do carro (se) abriu.*
- Licencia a causa em adjunção na forma incoativa: *A porta do carro (se) abriu com o impacto do acidente.*
- Licencia a passiva eventiva : *A porta do carro foi aberta.*
- Licencia a passiva resultativa: *A porta ficou aberta.*
- Licencia a passiva estativa: *A porta está aberta.*

**Subclasse:** Verbos de contato

**Propriedades da Subclasse:**

- Denota contato entre os participantes do evento
- Licencia a fatoração do argumento Paciente: *A menina abriu só a pontinha do saco de ração./ A menina abriu o saco de ração só na pontinha.*

**Propriedades Não Classificatórias:**

- Licencia a alternância parte-todo: *O carro abriu a porta (com o impacto do acidente).*
- Licencia mudança aspectual (accomplishment para estado) com intransitivização: *Vidro de azeitona não abre fácil.*

# OUTROS REPOSITÓRIOS

- Diversas fontes de conhecimento relevantes
  - Bases de **senso comum**
    - Projetos OMCS: MIT, UFSCar
  - Conhecimento de mundo/**enciclopédico**
    - Wikipédia
  - Gazeteers/**almanaques** (listagens de nomes classificados)
    - REPENTINO – REpositório para reconhecimento de ENTIdades com NOme (Sarmiento et al., 2006)
  - **Thesaurus** e **wordnets** afetivas, terminológicas, de domínio, etc.
  - **LDOCE** – *Longman Dictionary of Contemporary English*
  - Listagens de paráfrases, marcadores discursivos, etc.

# PARA CONSULTAR EM CASA

- TeP 2.0
  - <http://www.nilc.icmc.usp.br/tep2/>
- FRAMENET Brasil
  - <http://www.ufjf.br/framenetbr/>
- PropBank.BR
  - <http://www.nilc.icmc.usp.br/portlex/index.php/en/projects/propbankbringl>
- Verbo-Brasil
  - <http://143.107.183.175:21380/verbobrasil/>
- VerbNet.BR
  - <http://www.nilc.icmc.usp.br/verbnnetbr/>
- LIWC
  - <http://143.107.183.175:21380/portlex/index.php/en/liwc>

# ***Abstract Meaning Representation***

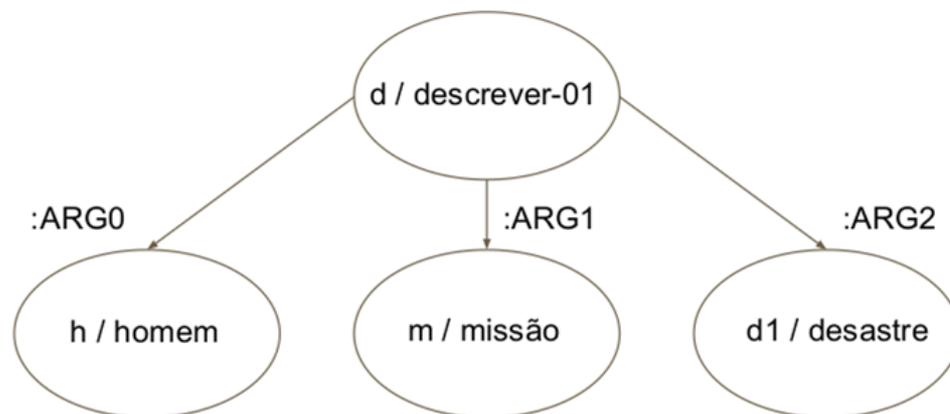
# ***Abstract Meaning Representation (AMR)***

(Banarescu et al., 2013)

- Uma das representações mais populares atualmente: relativa simplicidade, computacionalmente viável, uso de recursos já existentes
- De natureza sentencial
- Captura muitos aspectos de significado em uma estrutura relativamente simples (grafo)
- Destinada à anotação em grande escala
  - Criar um banco semântico gigante
- Muitas aplicações
  - Tradução Automática
  - Sistemas de Perguntas e Respostas
  - Sumarização Automática

# Abstract Meaning Representation

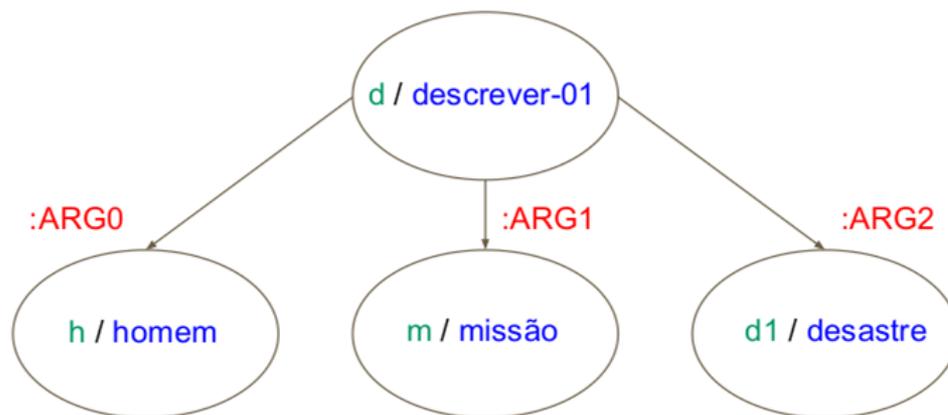
- O homem descreveu a missão como um desastre.
- A descrição do homem da missão: um desastre.
- Como o homem descreveu, a missão foi um desastre.



ARG0	descriptor
ARG1	coisa descrita
ARG2	descrição

# Abstract Meaning Representation

- O homem descreveu a missão como um desastre.
- A descrição do homem da missão: um desastre.
- Como o homem descreveu, a missão foi um desastre.



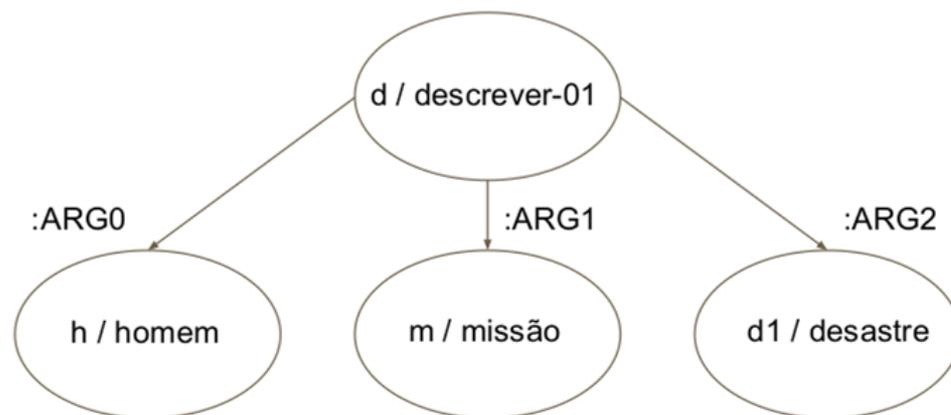
As arestas (ARG0, ARG1 e ARG2) são **relações**

Cada nó possui uma **variável** (d, h, m, d1)

Os **conceitos** são as próprias palavras

# Abstract Meaning Representation

*O homem descreveu a missão como um desastre.*



ARG0	descriptor
ARG1	coisa descrita
ARG2	descrição

Amplo uso dos framesets do **PropBank**

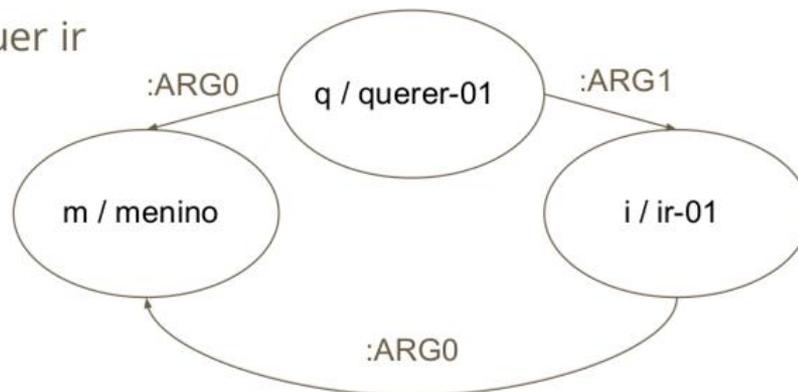
Para o português: [Verbo Brasil](#)

# ***Abstract Meaning Representation***

- Argumentos seguindo as convenções do PropBank
  - :ARG0, :ARG1, :ARG2, :ARG3, :ARG4, :ARG5
- Relações semânticas
  - :accompanier, :age, :beneficiary, :cause, :compared-to, :concession, :condition, :location, :time, :frequency, ....
- Relações para quantidade
  - :quant, :unit, :scale
- Relações para datas
  - :day, :month, :year, :weekend, :time
- Mais relações podem ser encontradas em <https://github.com/amrisi/amr-guidelines/blob/master/amr.md>

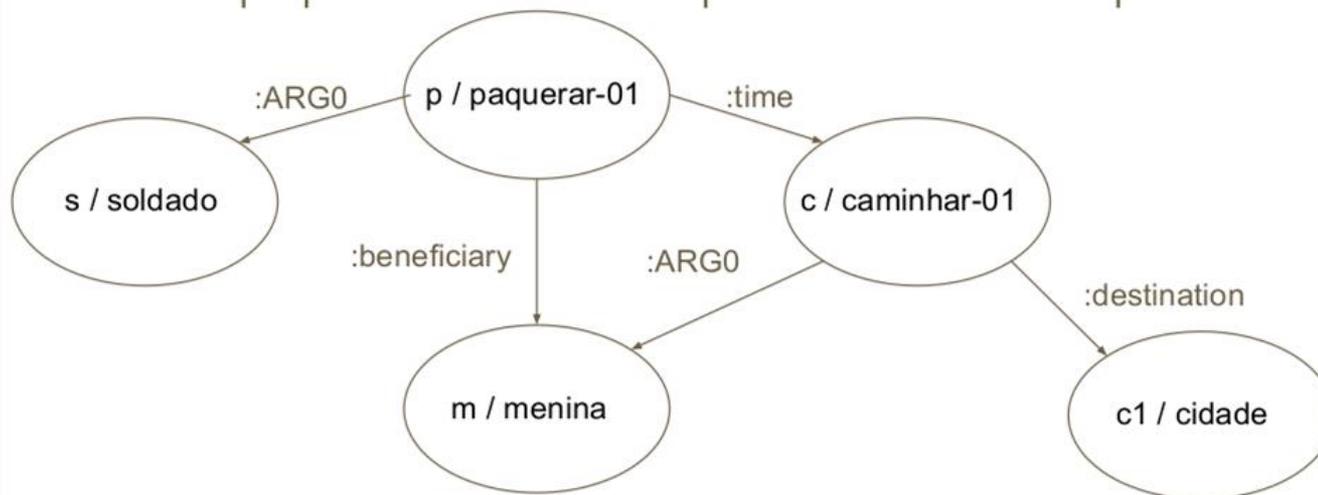
# ***Abstract Meaning Representation - Exemplos***

O menino quer ir

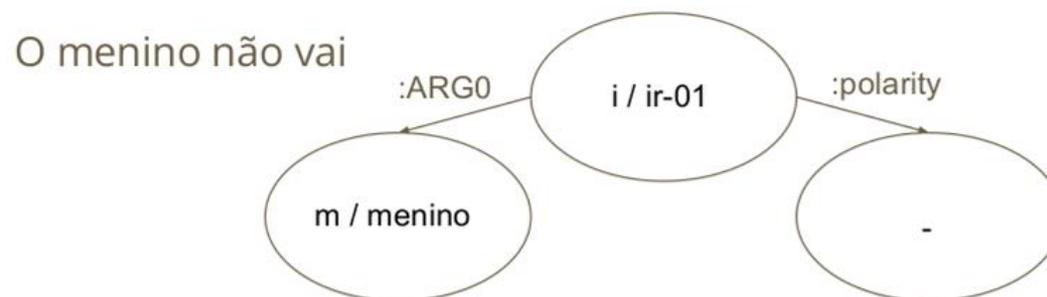


# Abstract Meaning Representation - Exemplos

O soldado paquerava a menina enquanto ela caminhava para a cidade

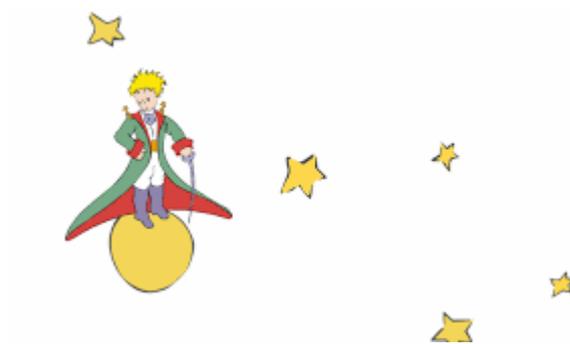


# ***Abstract Meaning Representation - Exemplos***



# Sobre AMR

- Em direção a uma anotação “universal”
- Desambiguação lexical de sentido, wikificação, relacionamento discursivo, etc.
- “O Pequeno Príncipe” como uma referência multilíngue



- Parsers e geradores em desenvolvimento para várias línguas

# Tarefas

- Leitura da semana
  - Barzilay, R. and Lapata, M. (2005). Modeling Local Coherence: An Entity-based Approach. In the Proceedings of the 43<sup>rd</sup> Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, pp. 141-148.
    - Disponível no e-Disciplinas
- Provinha disponível à tarde