

Semântica e Gramática Gerativa

Aula 1

Marcelo Ferreira
ferreira10@gmail.com

Universidade de São Paulo

USP, 15 de Agosto de 2012

Significado, Verdade e Mundo

(1) Está chovendo em Paris.

- ▶ Que tipo de conhecimento se espera de uma pessoa que sabe o significado dessa sentença?

Significado, Verdade e Mundo

(1) Está chovendo em Paris.

- ▶ Que tipo de conhecimento se espera de uma pessoa que sabe o significado dessa sentença?
- ▶ Ela saberá que a sentença é verdadeira se estiver caindo água das nuvens sobre a cidade de Paris, ... e falsa se não estiver.

Significado, Verdade e Mundo

- ▶ **Saber o significado de uma sentença é saber as condições necessárias e suficientes para que a sentença seja verdadeira.**

De forma mais reduzida:

- ▶ **Saber o significado de uma sentença é saber suas condições de verdade.**

Significado, Verdade e Mundo

- ▶ **Objetivo:**

derivar para toda sentença S uma afirmação da seguinte forma (em que p descreve certos aspectos do mundo):

S é verdadeira se e somente se p

Significado, Verdade e Mundo

'S' é verdadeira sse p
 p
logo, 'S' é verdadeira.

Conhecimento semântico +
Conhecimento de mundo (fatos) =
Conhecimento do valor de verdade

Significado, Verdade e Mundo

'S' é verdadeira sse p
 p
logo, 'S' é verdadeira.

Conhecimento semântico +
Conhecimento de mundo (fatos) =
Conhecimento do valor de verdade

'S' é verdadeira sse p
'S' é verdadeira.
logo, p

Conhecimento semântico +
Conhecimento do valor de verdade =
Conhecimento de mundo (fatos)

Composicionalidade

- ▶ O significado de uma sentença depende do significado dos itens lexicais que a compõem.

- (2) João beijou Maria.
- (3) João abraçou Maria.

Composicionalidade

- ▶ O significado de uma sentença depende do significado dos itens lexicais que a compõem.

(2) João beijou Maria.

(3) João abraçou Maria.

- ▶ O significado de uma sentença depende da maneira como os itens lexicais estão agrupados na sentença (estrutura sintática).

(4) [João [viu [o astrônomo [com a luneta]]]].

(5) [João [[viu o astrônomo] [com a luneta]]]

Composicionalidade

► **Princípio de Composicionalidade**

O significado de uma sentença é derivado exclusivamente do significado dos itens lexicais que a compõem e da maneira como esses itens estão agrupados.

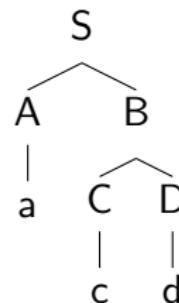
Composicionalidade

- ▶ **Princípio de Composicionalidade (versão geral e radical)**
O significado de um constituinte sintático é derivado exclusivamente do significado de seus constituintes imediatos.

Base de uma teoria semântica composicional

- ▶ Léxico: lista com o significado de cada palavra.
- ▶ Regras Composicionais: Especificação de como obter o significado de um constituinte a partir do significados de seus constituintes imediatos.

Base de uma teoria semântica composicional



- ▶ Os significados de **a**, **c** e **d** estão listados no léxico.
- ▶ Dos significados de **a**, **c** e **d**, obtém-se os significados de **A**, **C** e **D**, respectivamente.
- ▶ Dos significados de **C** e **D**, obtém-se o significado de **B**.
- ▶ Dos significados de **A** e **B**, obtém-se o significado de **S**.

Recursividade

- (6) [[O pai do João] [era poeta]]
- (7) [[O pai d' [o pai do João]] [era poeta]]
- (8) [[O pai d' [o pai d' [o pai do João]]] [era poeta]]
- (9) ...

- ▶ Se sabemos derivar composicionalmente o significado de (6), também saberemos como derivar o significado de (7), de (8), etc ...

Terminologia

- ▶ Se uma sentença é verdadeira, dizemos que o seu **valor de verdade** é 1
- ▶ Se uma sentença é falsa, dizemos que o seu **valor de verdade** é 0
- ▶ O valor de verdade (0 ou 1) de uma sentença S é chamado de **extensão** ou **denotação** de S .
- ▶ Representamos a extensão de uma sentença S da seguinte forma: $\llbracket S \rrbracket$
- ▶ As expressões abaixo são, portanto, equivalentes:
 S é verdadeira se, e somente se, p
 $\llbracket S \rrbracket = 1$ sse p

Extensões

- ▶ Uma teoria semântica **extensional** ou **denotacional** atribui a cada constituinte sintático C uma **extensão** ou **denotação**: $\llbracket C \rrbracket$.
- ▶ **Princípio de Composicionalidade (versão extensional)**
A extensão de um constituinte sintático é derivada da extensão de seus constituintes imediatos.

Base de uma Teoria Semântica Extensional

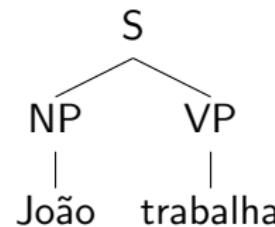
- ▶ Léxico: lista com a extensão de cada palavra.
- ▶ Regras Composicionais: Especificação de como obter a extensão de um constituinte a partir das extensões de seus constituintes imediatos.

Exemplo de uma Teoria Composicional e Extensional

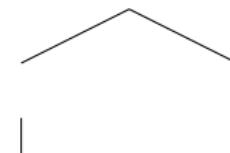
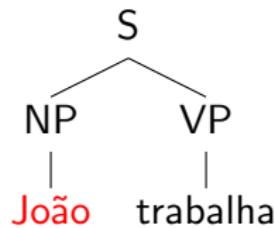
- ▶ Fragmento do Português a ser interpretado:

- (10) João trabalha.
- (11) João estuda e trabalha.
- (12) João não estuda.

Derivando Condições de Verdade



Derivando Condições de Verdade



Derivando Condições de Verdade



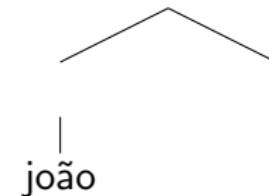
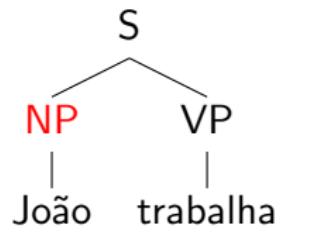
$\llbracket \text{João} \rrbracket = \text{joão (em carne e osso)}$ Léxico

Derivando Condições de Verdade

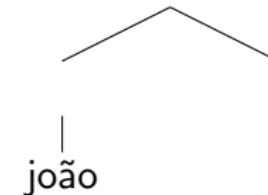
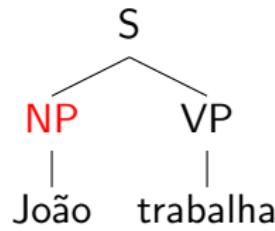


$\llbracket \text{João} \rrbracket = \text{joão (em carne e osso)}$ Léxico

Derivando Condições de Verdade

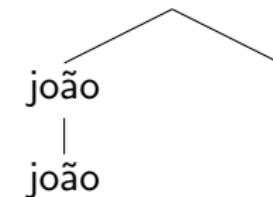
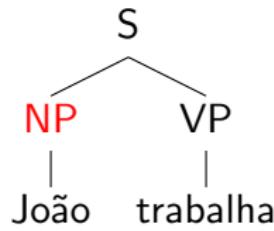


Derivando Condições de Verdade



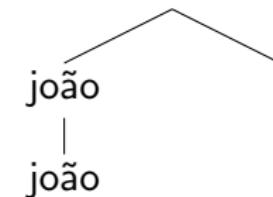
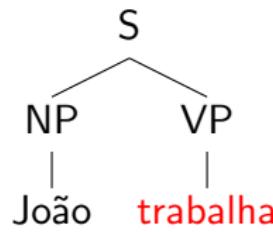
$\llbracket \text{NP} \rrbracket = \llbracket \text{João} \rrbracket$ Regra I

Derivando Condições de Verdade

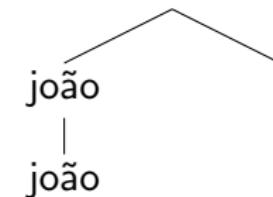
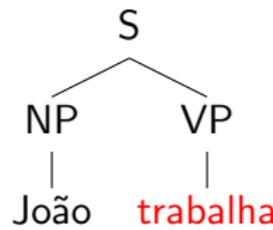


$\llbracket \text{NP} \rrbracket = \llbracket \text{João} \rrbracket$ Regra I

Derivando Condições de Verdade

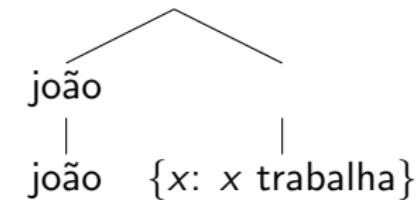
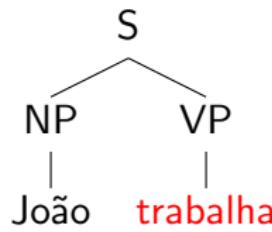


Derivando Condições de Verdade



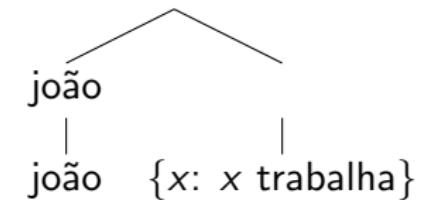
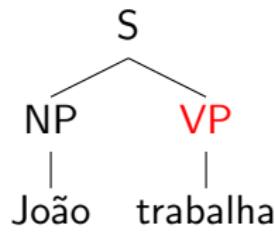
$\llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ Léxico

Derivando Condições de Verdade

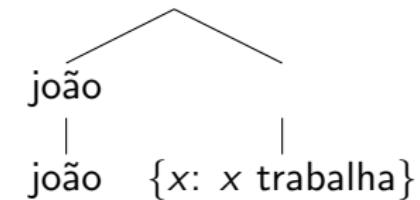
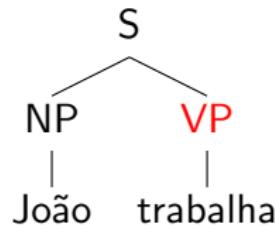


$\llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ Léxico

Derivando Condições de Verdade

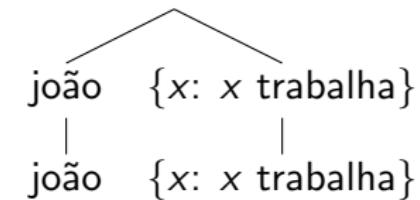
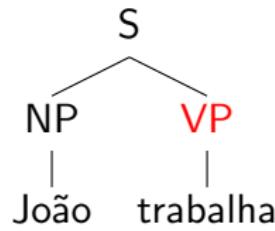


Derivando Condições de Verdade



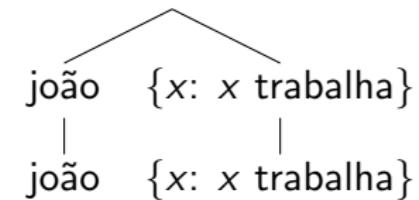
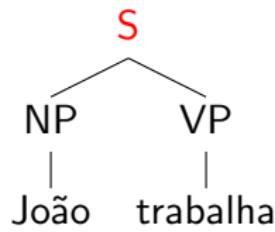
$\llbracket \text{VP} \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket$ Regra I

Derivando Condições de Verdade

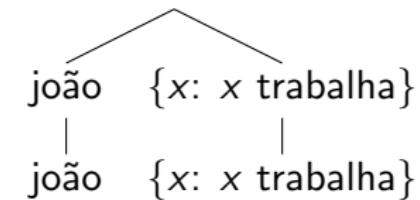
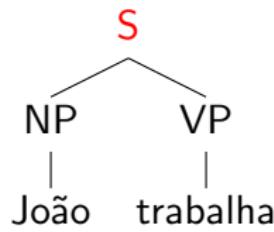


$\llbracket \text{VP} \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket$ Regra I

Derivando Condições de Verdade

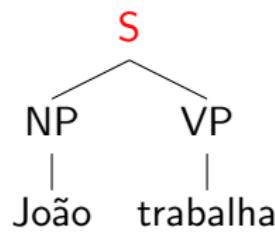


Derivando Condições de Verdade

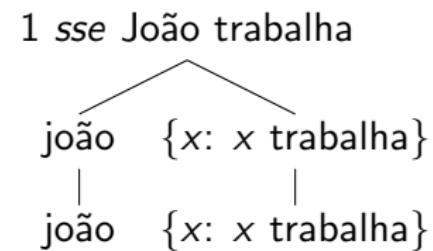


$\llbracket S \rrbracket = 1$ sse $\llbracket NP \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$ Regra II

Derivando Condições de Verdade



$\llbracket S \rrbracket = 1 \text{ sse } \llbracket NP \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$ Regra II

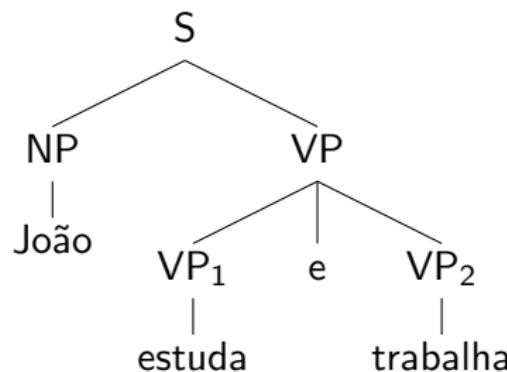


Exemplo de uma Teoria Composicional e Extensional

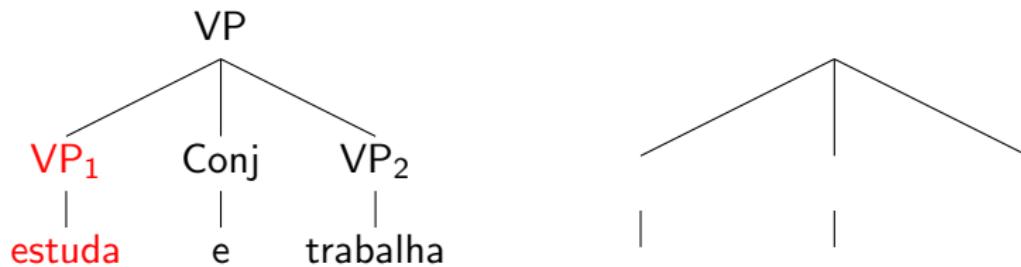
► Derivando Condições de verdade

1. $\llbracket \text{João} \rrbracket = \text{João}$ (Léxico)
2. $\llbracket \text{NP} \rrbracket = \llbracket \text{João} \rrbracket = \text{João}$ (RI; 1)
3. $\llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ (Léxico)
4. $\llbracket \text{VP} \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ (RI; 3)
5. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \llbracket \text{NP} \rrbracket \in \llbracket \text{VP} \rrbracket$ (RII)
6. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \text{João} \in \{x: x \text{ trabalha}\}$ (2,4,5)
7. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \text{João trabalha}$ (6)

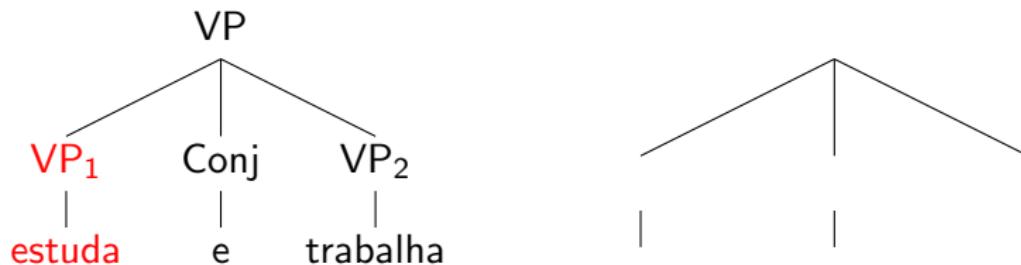
Derivando Condições de verdade



Derivando Condições de Verdade

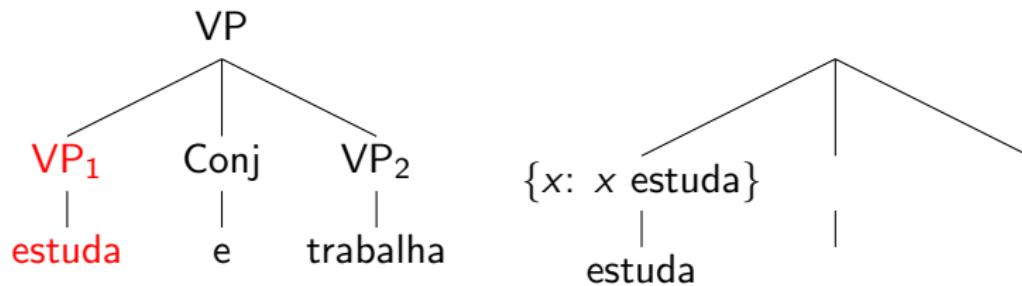


Derivando Condições de Verdade



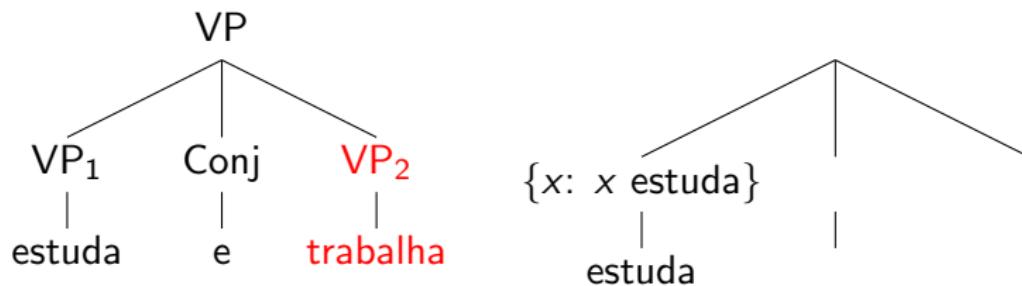
$\llbracket VP_1 \rrbracket = \llbracket estuda \rrbracket = \{x: x \text{ estuda}\}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

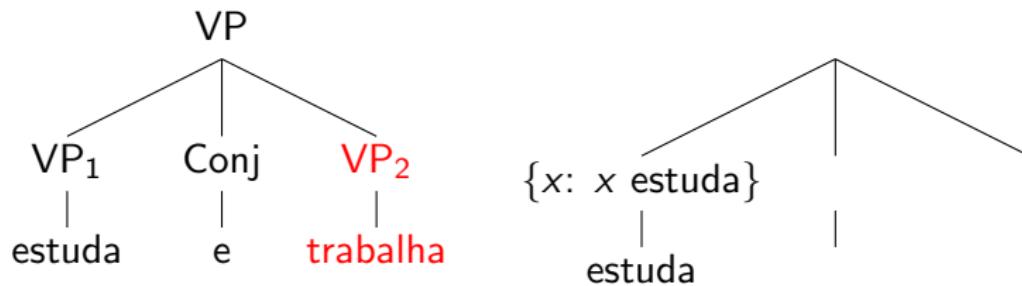


$\llbracket VP_1 \rrbracket = \llbracket estuda \rrbracket = \{x: x \text{ estuda}\}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

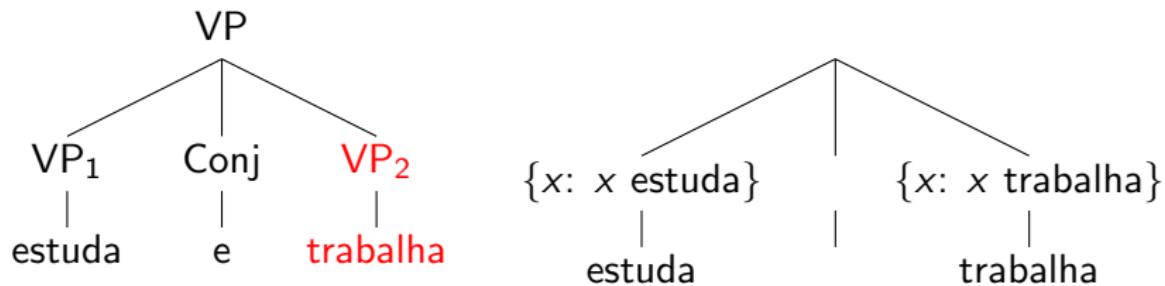


Derivando Condições de Verdade



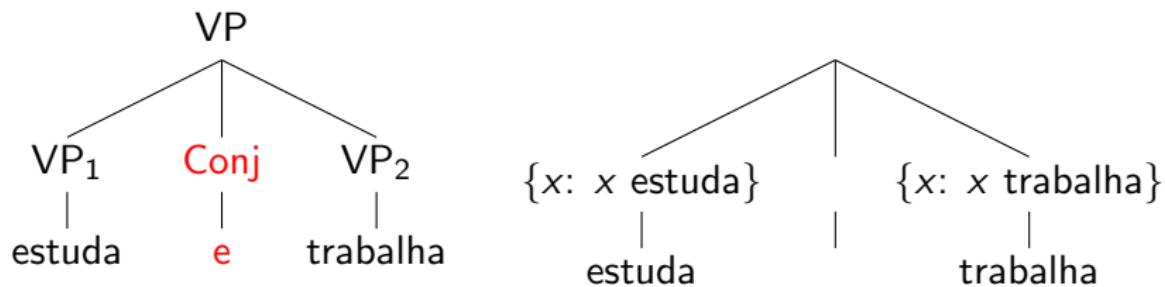
$\llbracket VP_2 \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

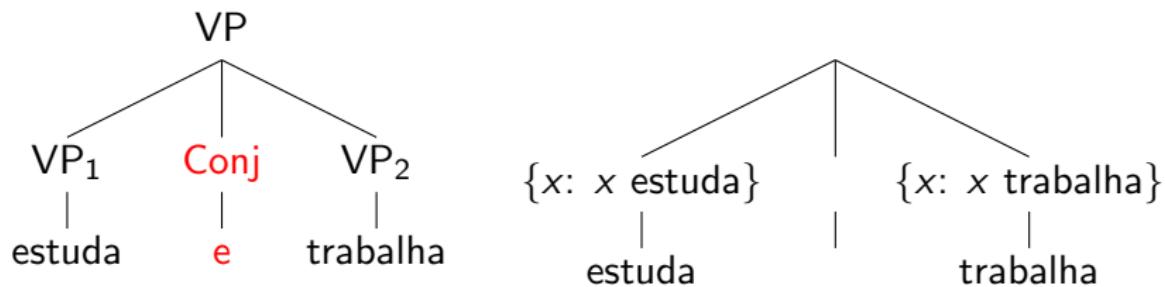


$\llbracket VP_2 \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

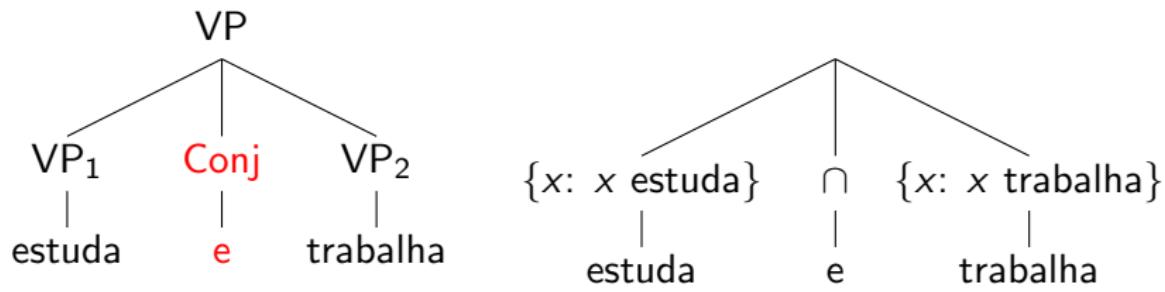


Derivando Condições de Verdade



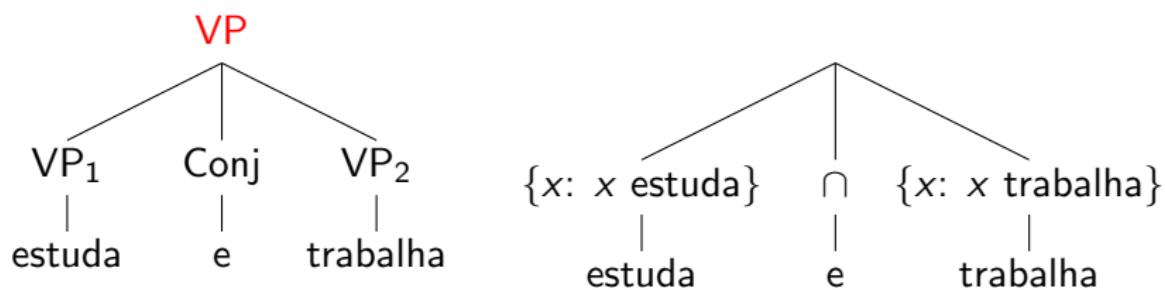
$$[\![\text{Conj}]\!] = [\![e]\!] = \cap \quad \text{Léxico, Regra I}$$

Derivando Condições de Verdade

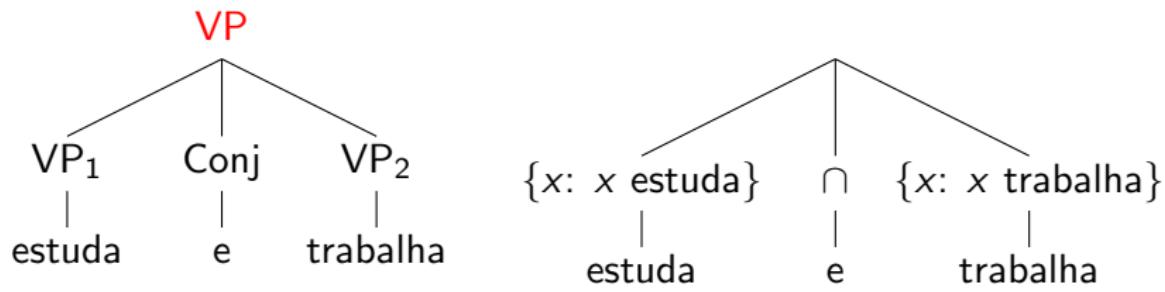


$$[\![\text{Conj}]\!] = [\![e]\!] = \cap \quad \text{Léxico, Regra I}$$

Derivando Condições de Verdade

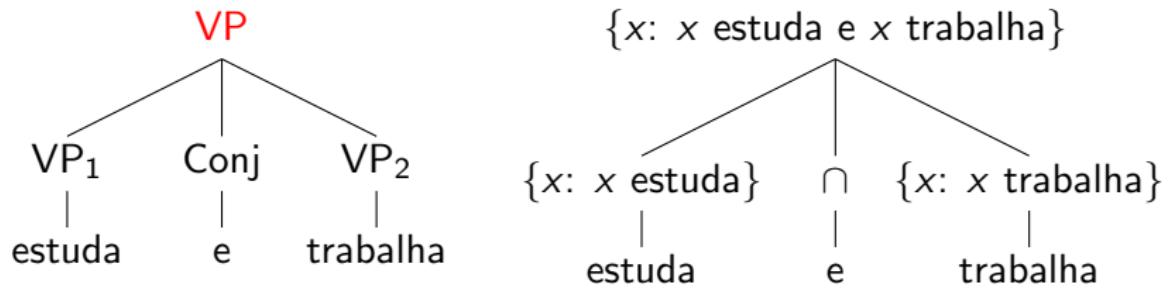


Derivando Condições de Verdade



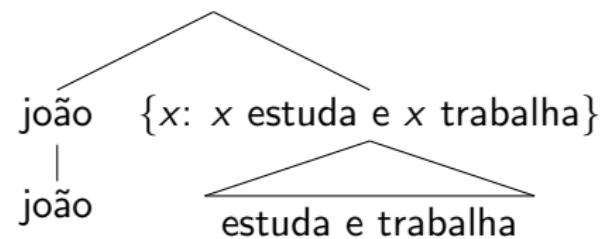
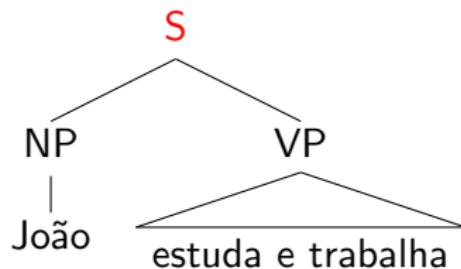
$$[\![\text{VP}]\!] = [\![\text{VP}_1]\!] \cap [\![\text{VP}_2]\!] \quad \text{Regra III}$$

Derivando Condições de Verdade

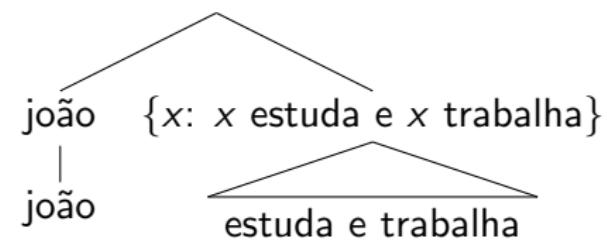
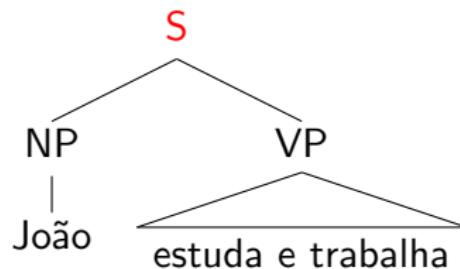


$$[\![VP]\!] = [\![VP_1]\!] \cap [\![VP_2]\!] \quad \text{Regra III}$$

Derivando Condições de Verdade

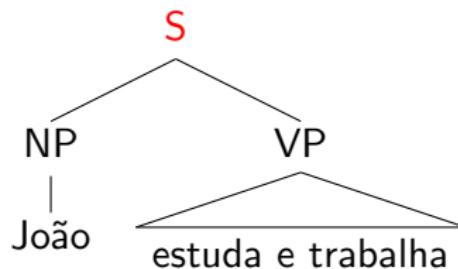


Derivando Condições de Verdade

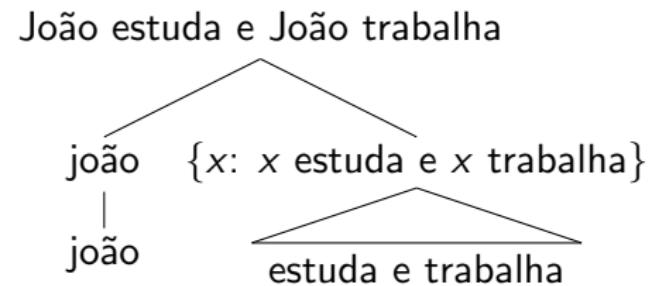


$\llbracket S \rrbracket = 1$ sse $\llbracket NP \rrbracket \in \llbracket VP \rrbracket$ Regra II

Derivando Condições de Verdade



$$[\![S]\!] = 1 \text{ sse } [\![NP]\!] \in [\![VP]\!]$$

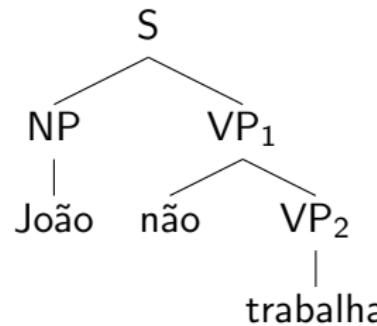


Regra II

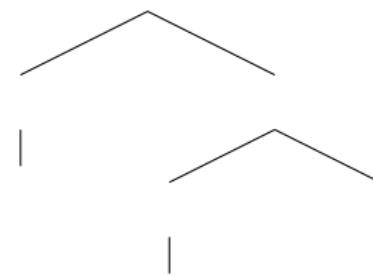
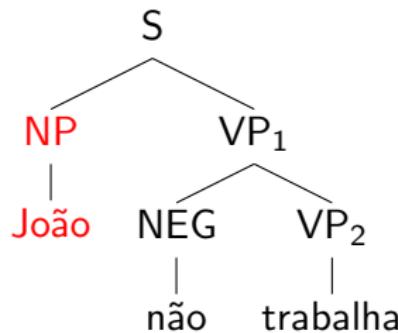
Derivando Condições de Verdade

1. $\llbracket \text{João} \rrbracket = \text{João}$ (Léxico)
2. $\llbracket \text{NP} \rrbracket = \llbracket \text{João} \rrbracket = \text{João}$ (RI; 1)
3. $\llbracket \text{estuda} \rrbracket = \{x: x \text{ estuda}\}$ (Léxico)
4. $\llbracket \text{VP}_1 \rrbracket = \llbracket \text{estuda} \rrbracket = \{x: x \text{ estuda}\}$ (RI; 3)
5. $\llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ (Léxico)
6. $\llbracket \text{VP}_2 \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ (RI; 5)
7. $\llbracket \text{e} \rrbracket = \cap$ (Léxico)
8. $\llbracket \text{VP} \rrbracket = \llbracket \text{VP}_1 \rrbracket \cap \llbracket \text{VP}_2 \rrbracket$ (RIII; 4,6,7)
9. $\llbracket \text{VP} \rrbracket = \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$ (4,6,8)
10. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \llbracket \text{NP} \rrbracket \in \llbracket \text{VP} \rrbracket$ (RII)
11. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$ (9,10)
12. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \text{João estuda e João trabalha}$ (11)

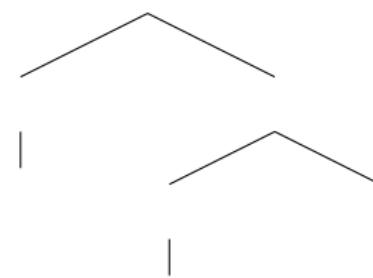
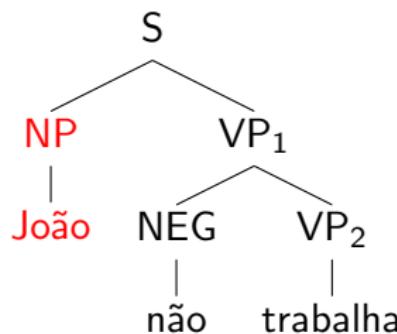
Derivando Condições de Verdade



Derivando Condições de Verdade

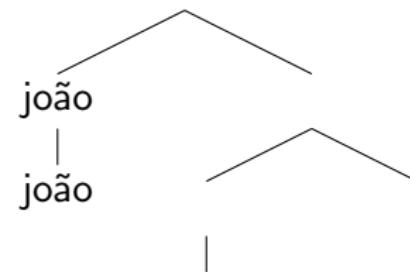
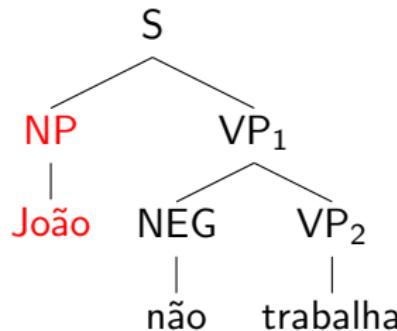


Derivando Condições de Verdade



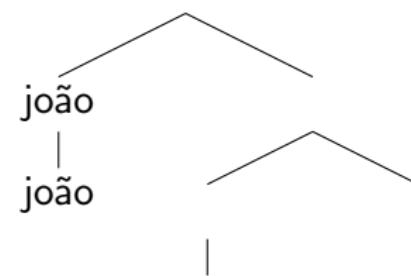
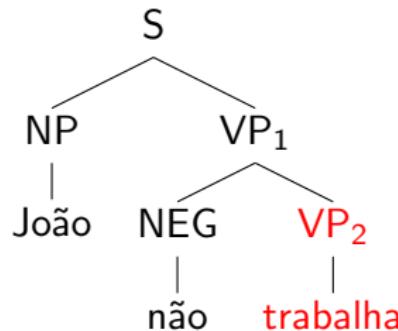
$\llbracket \text{NP} \rrbracket = \llbracket \text{João} \rrbracket = \text{joão}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

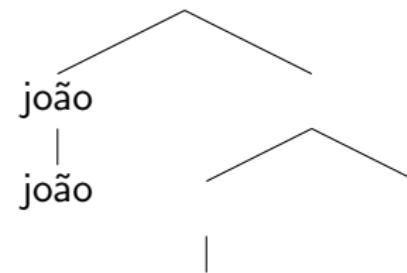
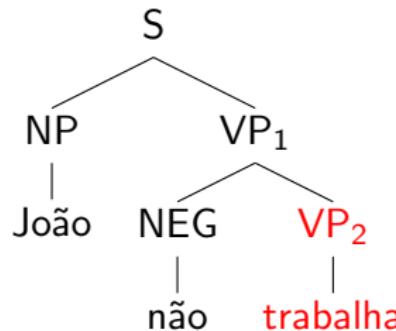


$\llbracket \text{NP} \rrbracket = \llbracket \text{João} \rrbracket = \text{joão}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

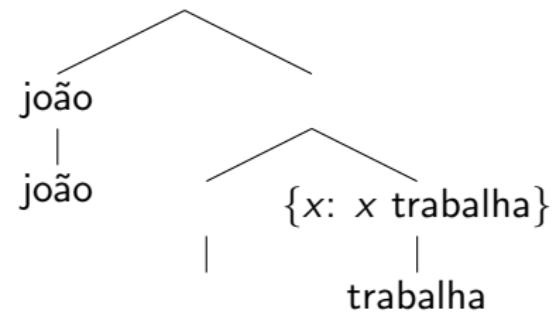
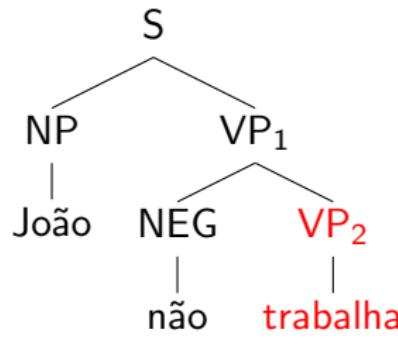


Derivando Condições de Verdade



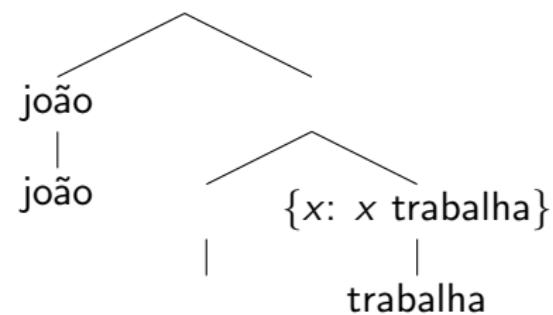
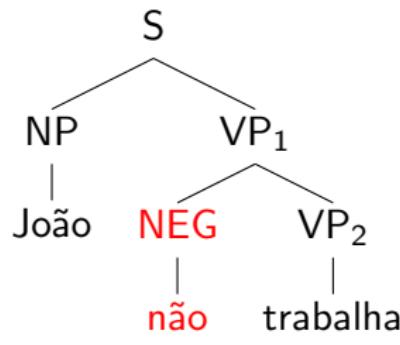
$\llbracket \text{VP}_2 \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

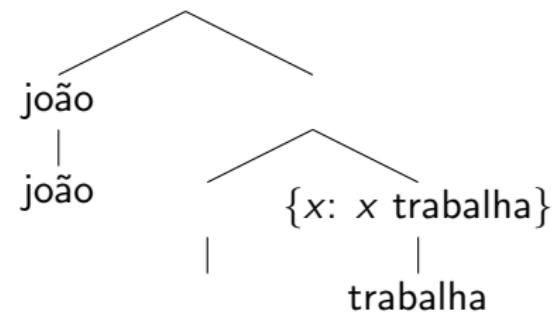
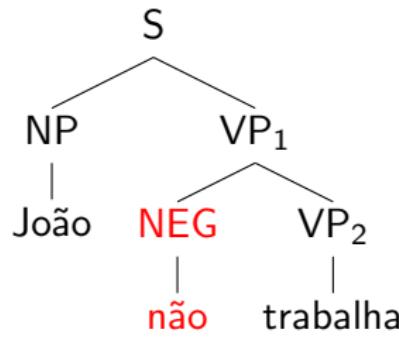


$\llbracket \text{VP}_2 \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ Léxico, Regra I

Derivando Condições de Verdade

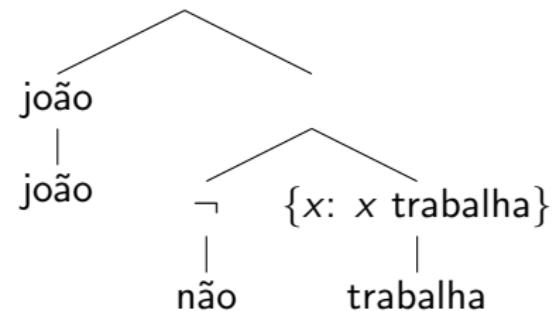
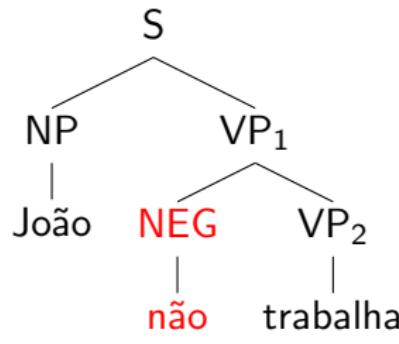


Derivando Condições de Verdade



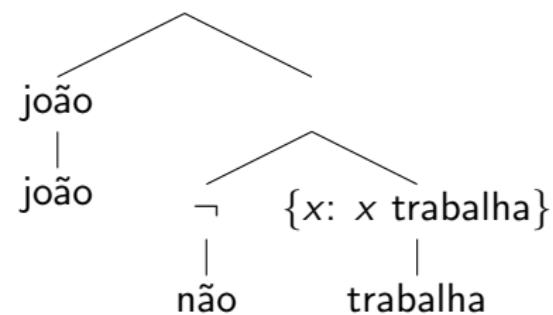
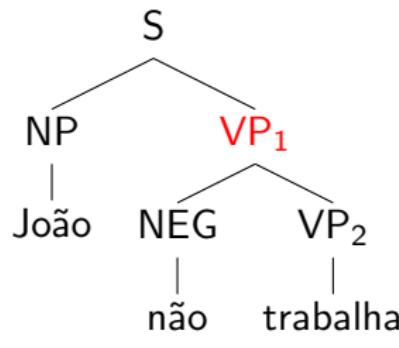
$\llbracket \text{NEG} \rrbracket = \llbracket \text{não} \rrbracket = \neg$ Léxico, Regra III

Derivando Condições de Verdade

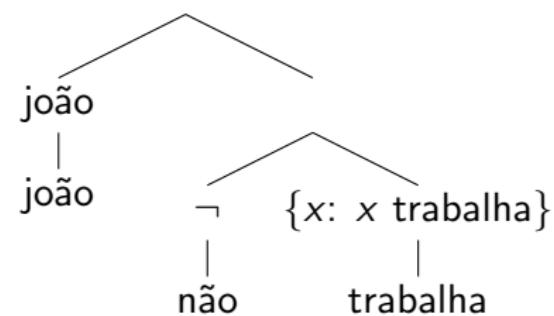
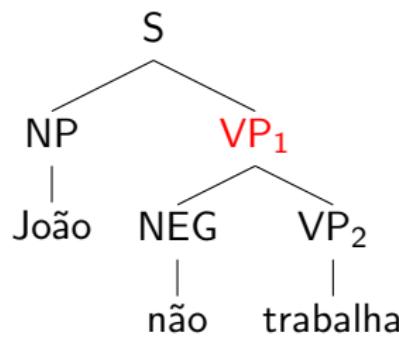


$$[\![\text{NEG}]\!] = [\![\text{não}]\!] = \neg \quad \text{Léxico, Regra III}$$

Derivando Condições de Verdade

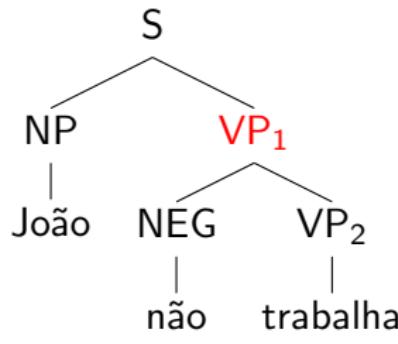


Derivando Condições de Verdade

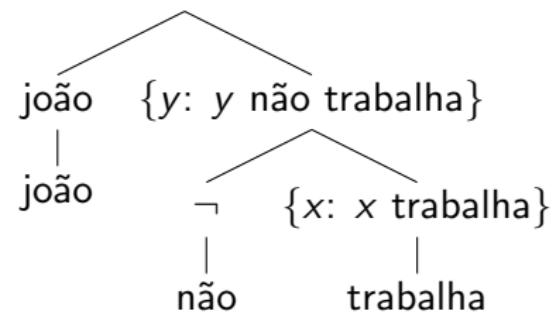


$$[\![\text{VP}_1]\!] = \neg [\![\text{VP}_1]\!] \quad \text{Regra III}$$

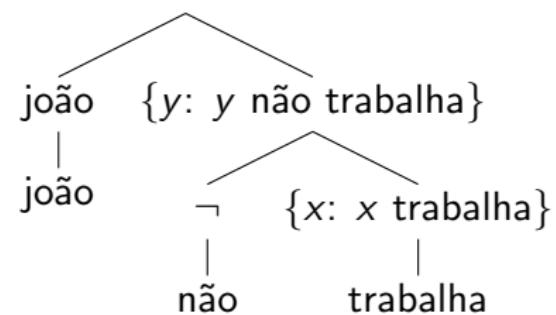
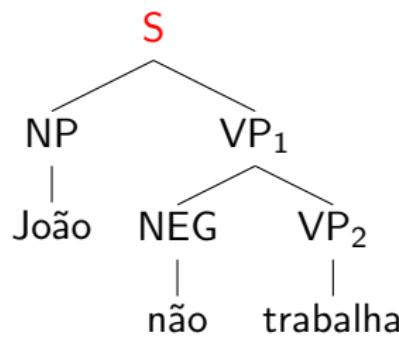
Derivando Condições de Verdade



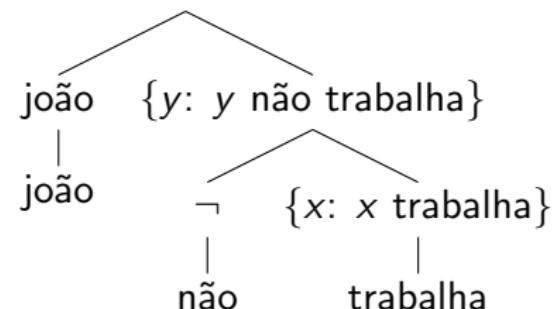
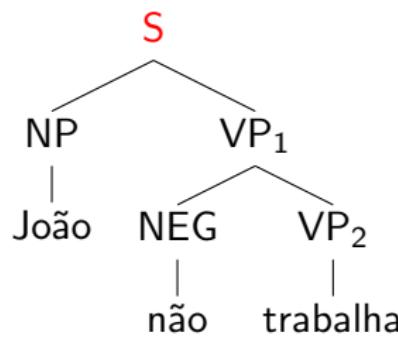
$$[\![\text{VP}_1]\!] = \neg [\![\text{VP}_1]\!] \quad \text{Regra III}$$



Derivando Condições de Verdade

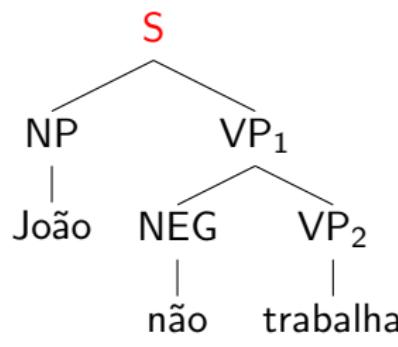


Derivando Condições de Verdade

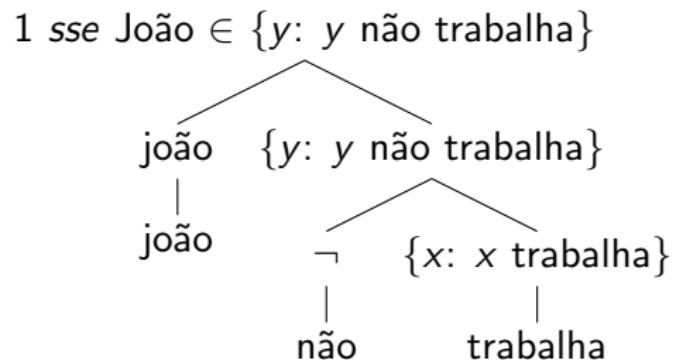


$S = 1sse \llbracket NP \rrbracket \in \llbracket VP_1 \rrbracket$ Regra II

Derivando Condições de Verdade



$S = 1sse \llbracket NP \rrbracket \in \llbracket VP_1 \rrbracket$ Regra II



Derivando Condições de verdade

1. $\llbracket \text{João} \rrbracket = \text{João}$ (Léxico)
2. $\llbracket \text{NP} \rrbracket = \llbracket \text{João} \rrbracket = \text{João}$ (RI; 1)
3. $\llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ (Léxico)
4. $\llbracket \text{VP}_2 \rrbracket = \llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x: x \text{ trabalha}\}$ (RI; 3)
5. $\llbracket \text{não} \rrbracket = \neg$ (Léxico)
6. $\llbracket \text{VP}_1 \rrbracket = \neg \llbracket \text{VP}_2 \rrbracket$ (RIII; 5)
7. $\llbracket \text{VP}_1 \rrbracket = \{y: y \notin \llbracket \text{VP}_2 \rrbracket\}$ (6)
8. $\llbracket \text{VP}_1 \rrbracket = \{y: y \notin \{x: x \text{ estuda}\}\}$ (4,7)
9. $\llbracket \text{VP}_1 \rrbracket = \{y: y \text{ não estuda}\}$ (8)
10. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \llbracket \text{NP} \rrbracket \in \llbracket \text{VP}_1 \rrbracket$ (RII)
11. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \text{João} \in \{y: y \text{ não estuda}\}$ (2,9,10)
12. $\llbracket \text{S} \rrbracket = 1 \text{ sse } \text{João não estuda}$ (11)

Exemplo de uma Teoria Composicional e Extensional

► Léxico

$\llbracket \text{João} \rrbracket = \text{joão}$	(o indivíduo João)
$\llbracket \text{estuda} \rrbracket = \{x : x \text{ estuda}\}$	(o conjunto dos estudantes)
$\llbracket \text{trabalha} \rrbracket = \{x : x \text{ trabalha}\}$	(o conjunto dos trabalhadores)
$\llbracket \text{e} \rrbracket = \cap$	(a operação de intersecção)
$\llbracket \text{não} \rrbracket = \neg$	(a operação de complementação)

Exemplo de uma Teoria Composicional e Extensional

Regras Composicionais:

- ▶ **Regra I:**

Se XP um nó não ramificado, cujo único constituinte imediato é YP , então:

$$\left[\begin{array}{c} XP \\ | \\ YP \end{array} \right] = \llbracket YP \rrbracket$$

Exemplo de uma Teoria Composicional e Extensional

Regras Composicionais:

► **Regra II:**

Seja XP um nó ramificado, cujos constituintes imediatos são YP e ZP . Se $\llbracket YP \rrbracket$ é um indivíduo e $\llbracket ZP \rrbracket$ é um conjunto, então:

$$\left[\begin{array}{c} XP \\ YP \quad ZP \end{array} \right] = 1 \text{ sse } \llbracket YP \rrbracket \in \llbracket ZP \rrbracket$$

Exemplo de uma Teoria Composicional e Extensional

Regras Composicionais:

► **Regra III:**

Seja XP um nó ramificado. Se a extensão de um dos constituintes imediatos de XP for uma operação sobre conjuntos e as extensões dos demais constituintes imediatos forem conjuntos, então $\llbracket XP \rrbracket$ é o conjunto resultante da aplicação daquela operação a esses conjuntos.

Significado e Acarretamento

(13) João trabalha e estuda.

(14) João trabalha.

- ▶ Se (13) for verdadeira, então (14) necessariamente será verdadeira.
- ▶ (13) **acarreta** (14).
- ▶ Uma sentença S_1 **acarreta** uma sentença S_2 se, e somente se, em todas as situações possíveis em que S_1 for verdadeira, S_2 também for verdadeira.

Significado e Acarretamento

- ▶ Se como meta-linguagem utilizarmos uma linguagem conhecida, de forma clara e não-ambígua, podemos nos valer dos métodos dedutivos típicos da matemática para explicarmos porque uma sentença S_1 acarreta (ou não acarreta) uma sentença S_2

Explicando Relações de Acarretamento

- ▶ S_1 : João estuda e trabalha
- S_2 : João trabalha

1. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ (Premissa)

Explicando Relações de Acarretamento

► S_1 : João estuda e trabalha

S_2 : João trabalha

1. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ (Premissa)

2. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ sse $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$
· (Significado de S_1)

Explicando Relações de Acarretamento

► S_1 : João estuda e trabalha

S_2 : João trabalha

1. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ (Premissa)

2. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ sse $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$
· (Significado de S_1)

3. $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$ (1,2)

Explicando Relações de Acarretamento

- ▶ S_1 : João estuda e trabalha
- S_2 : João trabalha

1. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ (Premissa)
2. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ sse $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$
3. $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$ (Significado de S_1)
4. $\text{João} \in \{x: x \text{ trabalha}\}$ (1,2)
5. $\text{João} \in \{x: x \text{ trabalha}\}$ (3, Teoria dos Conj.)

Explicando Relações de Acarretamento

- ▶ S_1 : João estuda e trabalha
- S_2 : João trabalha

1. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ (Premissa)
2. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ sse $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$
3. $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$ (Significado de S_1)
4. $\text{João} \in \{x: x \text{ trabalha}\}$ (1,2) (3, Teoria dos Conj.)
5. $\llbracket S_2 \rrbracket = 1$ sse $\text{João} \in \{x: x \text{ trabalha}\}$ (Significado de S_2)

Explicando Relações de Acarretamento

- ▶ S_1 : João estuda e trabalha
- S_2 : João trabalha

1. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ (Premissa)
2. $\llbracket S_1 \rrbracket = 1$ sse $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$
3. $\text{João} \in \{x: x \text{ estuda}\} \cap \{x: x \text{ trabalha}\}$ (Significado de S_1)
4. $\text{João} \in \{x: x \text{ trabalha}\}$ (1,2)
5. $\llbracket S_2 \rrbracket = 1$ sse $\text{João} \in \{x: x \text{ trabalha}\}$ (3, Teoria dos Conj.)
6. $\llbracket S_2 \rrbracket = 1$ (Significado de S_2)

Explicando Relações de Acarretamento

1. S_1 é verdadeira (premissa)
2. S_1 é verdadeira sse p_1 (semântica)
3. p_1 (1,2)
4. Se p_1 então p_2 (lógica)
5. p_2 (3,4)
6. S_2 é verdadeira sse p_2 (semântica)
7. S_2 é verdadeira (5,6)

► Conclusão: Se S_1 é verdadeira, então S_2 é verdadeira

Conclusão

- ▶ Um sistema composicional extensional nos moldes que acabamos de apresentar é capaz de satisfazer nossos dois objetivos: derivar condições de verdade de maneira recursiva e explicar relações de acarretamento entre sentenças.

Além das Condições de Verdade

- ▶ É importante estar ciente dos limites de uma teoria baseada em condições de verdade.

Além das Condições de Verdade

- ▶ Sentenças não-declarativas

- (15) Quem o João está namorando?
- (16) O João está namorando?
- (17) Saia da sala!
- (18) Passe a salada, por favor.

Além das Condições de Verdade

► Enunciados Performativos

- (19) Eu vos declaro marido e mulher.
- (20) Eu te batizo em nome do Pai, do Filho e do Espírito Santo.

Além das Condições de Verdade

► Convencional vs. Conversacional

- (21) A: Que tipo de roupa a namorada nova do João costuma usar?
B: Ela só usa roupas de grife.
- (22) A: A namorada nova do João é bonita?
B: Ela só usa roupas de grife.

Sugestões de Leitura

Larson, Richard (1995). Semantics. In Osherson et al. *An Invitation to Cognitive Science. Volume 1: Language*. MIT Press.

Larson, Richard & Gabriel Segal (1995). *Knowledge of Meaning*. MIT Press. [Capítulos 1 e 2]

E em algum momento no futuro ...

Ferreira, Marcelo (20??). *Curso de Semântica Formal*. Editora ????