

Prof. Dr. Daniel Leal Souza

Autômatos e Compiladores (EC8MA)



daniel.leal.souza@gmail.com
daniel.souza@prof.cesupa.br

2024

Roteiro:

1. Contextualização
2. Gramáticas Livres de Contexto
3. Árvores de análise sintática
4. Ambiguidade
5. Recursividade à esquerda
6. Fatoração à esquerda
7. EBNF - Extended Backus-Naur Form

Contextualização:

- Linguagem humana tem:

Vocabulário + Gramática

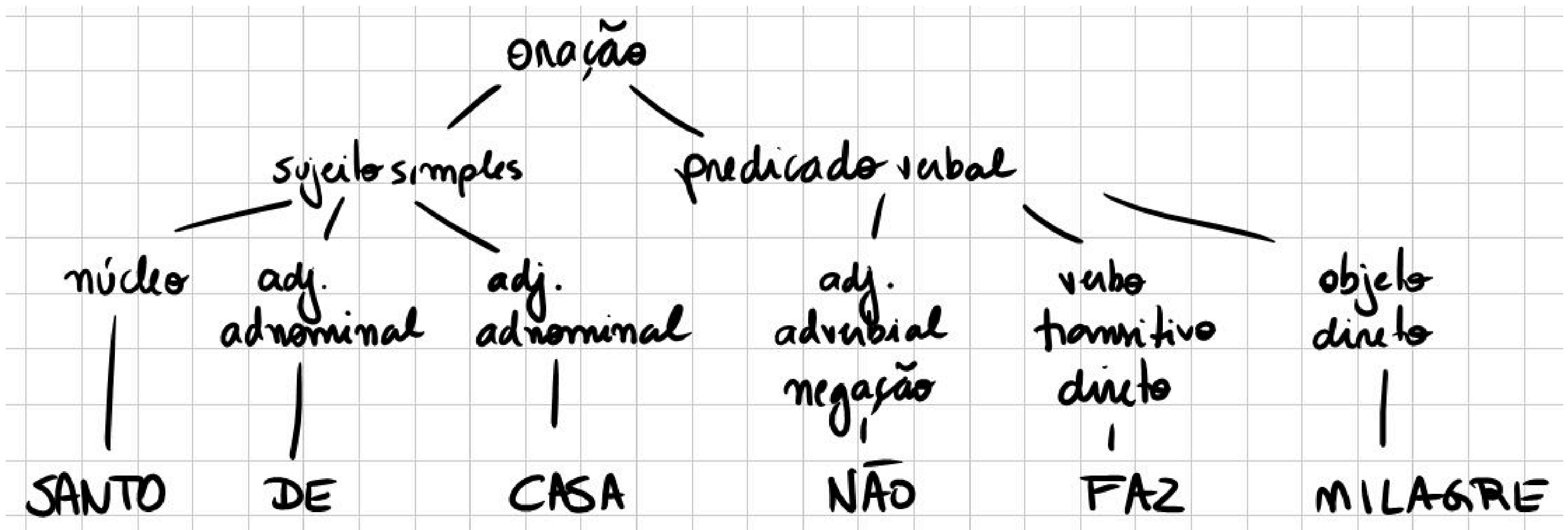
- Nomes de coisas

- Ações
- Composição
- Conceitos complexos

Analizador Sintático

Objetivo geral:

- Objetivo da análise sintática
 - Reconhecer a estrutura das frases



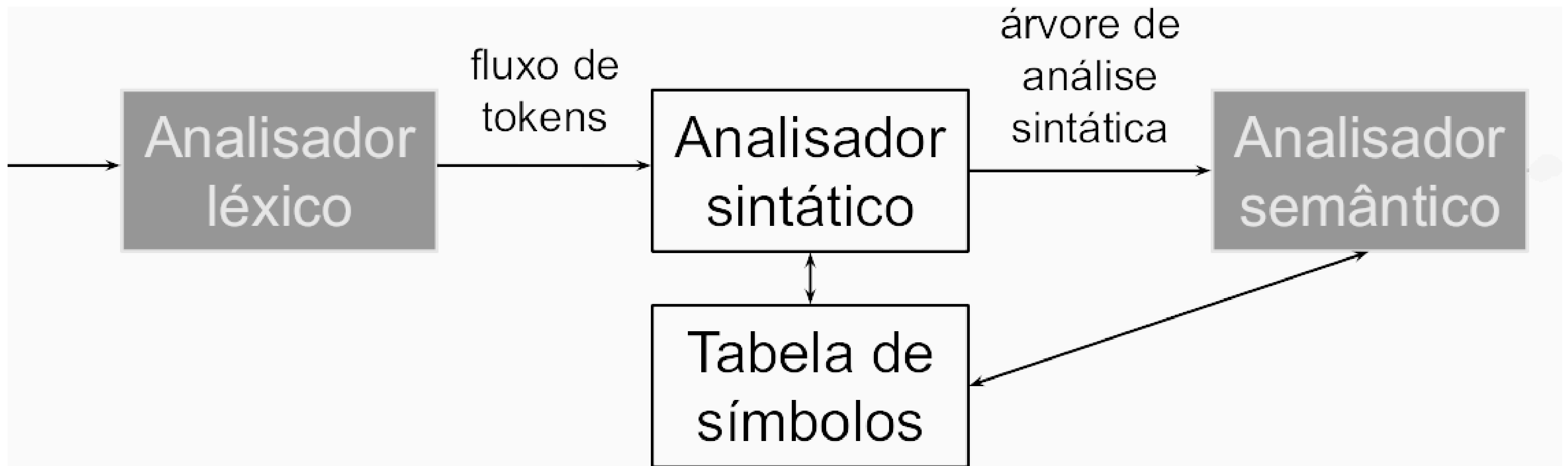
Objetivo em compiladores:

- O objetivo é o mesmo
 - Frases = programas
 - Estrutura = linguagem de programação
- Humanos são exímios processadores de linguagem
- Computadores precisam de um ALGORITMO que
 - Dado um fluxo de palavras
 - E uma definição da linguagem
 - Organize as palavras em uma estrutura coerente com a linguagem

Analizador Sintático

Contextualização:

- Fluxo de palavras vem do analisador léxico

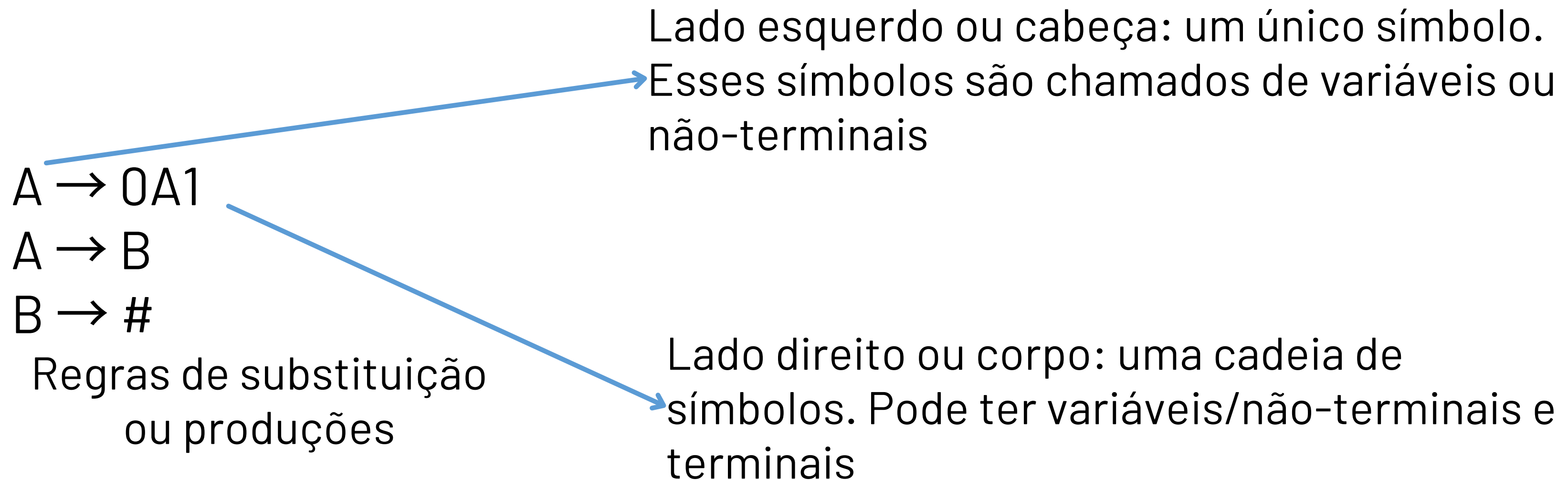


Contextualização:

- Definição da linguagem
 - Deve ser precisa e formal
 - Deve descrever a estrutura sintática
- A LFA vem em auxílio
 - Gramáticas Livres de Contexto
 - Permitem definir estruturas de cadeias de símbolos
 - (Exceto pelos nomes, como já visto na introdução)
 - Implementação simples associada (PDA)

DÚVIDAS?

Gramáticas Livres de Contexto:



A variável que aparece do lado esquerdo da primeira regra é designada variável inicial ou símbolo inicial.
(Neste exemplo, A é o símbolo inicial)

Gramáticas livres de contexto:

- Definição formal
 - $G = (V, T, P, S)$
 - V = conjunto de variáveis
 - T = conjunto de terminais
 - P = conjunto de produções
 - S = símbolo inicial
 - Ex:
 - $G_{\text{palíndromos}} = (\{L\}, \{0,1\}, P, L)$

$$P = \left\{ \begin{array}{l} L \rightarrow \varepsilon \\ L \rightarrow 0 \\ L \rightarrow 1 \\ L \rightarrow 0L0 \\ L \rightarrow 1L1 \end{array} \right\}$$

Gramáticas livres de contexto:

- Em compiladores, os terminais (corpo) são os tokens
 - Mais especificamente, os TIPOS dos tokens
 - <id, "var1">
 - id é usado na análise sintática
 - "var1" é ignorado
- Os não-terminais (cabeça) definem normalmente as construções da linguagem
 - De alto nível (programa, função, bloco)
 - De baixo nível (comandos, expressões)

Gramáticas livres de contexto:

- Programa \rightarrow ListaComandos
- ListaComandos \rightarrow Comando ListaComandos
- ListaComandos \rightarrow Comando
- Comando \rightarrow Comandolf
- Comando \rightarrow ComandoAtrib
- Comandolf \rightarrow TK_IF Expr TK_THEN Comando
- Comandolf \rightarrow TK_IF Expr TK_THEN Comando TK_ELSE Comando
- ComandoAtrib \rightarrow id TK_ATTRIB Expr
- ...

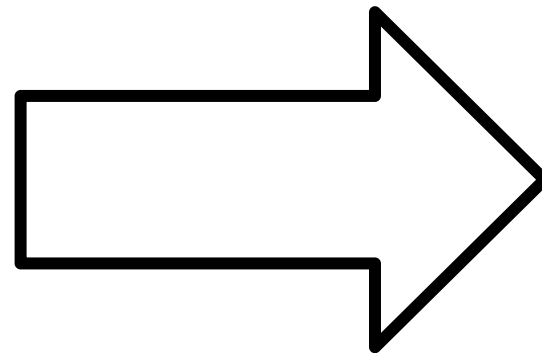
Gramáticas livres de contexto:

- Se houver mais de uma produção para uma mesma variável, podemos agrupá-las com o símbolo "|":

$A \rightarrow 0A1$

$A \rightarrow B$

$B \rightarrow \#$



$A \rightarrow 0A1 \mid B$

$B \rightarrow \#$

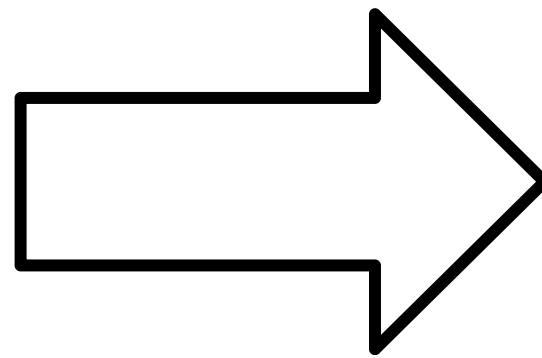
Gramáticas livres de contexto:

- Programa \rightarrow ListaComandos
- ListaComandos \rightarrow Comando ListaComandos | Comando
- Comando \rightarrow Comandolf | ComandoAtrib
- Comandolf \rightarrow TK_IF Expr TK_THEN Comando |
TK_IF Expr TK_THEN Comando ELSE Comando
- ComandoAtrib \rightarrow id TK_ATTRIB Expr
- ...

Gramáticas livres de contexto:

- Se uma regra só é utilizada dentro de outra, é possível criar uma subregra anônima, utilizando parênteses:

$A \rightarrow 0B1$
 $B \rightarrow \# \mid \%$



$A \rightarrow 0(\# \mid \%)1$

Gramáticas livres de contexto:

- Programa \rightarrow ListaComandos
- ListaComandos \rightarrow Comando ListaComandos | Comando
- Comando \rightarrow Comandolf | (id TK_ATRIB Expr)
- Comandolf \rightarrow TK_IF Expr TK_THEN Comando |
TK_IF Expr TK_THEN Comando ELSE Comando
- ...

DÚVIDAS?

Referências

Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman.
Compiladores - princípios, técnicas e ferramentas. Pearson, 2007.
José Neto, João. Apresentação à compilação. 2ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
Notas de aula do professor Daniel Lucrédio - UFSCar.