

# FIRST

## 1. Para os símbolos mais simples:

$\text{FIRST}(\langle \text{letra} \rangle) = \{\_, a-z, A-Z\}$

$\text{FIRST}(\langle \text{identificador} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{letra} \rangle)$

$\text{FIRST}(\langle \text{dígito} \rangle) = \{0-9\}$

$\text{FIRST}(\langle \text{número} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{dígito} \rangle)$

$\text{FIRST}(\langle \text{lista de expressões} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{expressão} \rangle)$

## 2. Em casos em que o FIRST depende de outros FIRSTs, calculamos primeiro esses conjuntos e depois os combinamos:

$\text{FIRST}(\langle \text{expressão} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{expressão simples} \rangle)$

$\text{FIRST}(\langle \text{expressão simples} \rangle) = \{+, -\} \cup \text{FIRST}(\langle \text{termo} \rangle)$

$\text{FIRST}(\langle \text{termo} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{fator} \rangle)$

$\text{FIRST}(\langle \text{fator} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{variável} \rangle) \cup \text{FIRST}(\langle \text{número} \rangle) \cup \{(\} \cup \{\text{not}\}$

Dado que:

$\text{FIRST}(\langle \text{variável} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{identificador} \rangle) = \{\_, a-z, A-Z\}$

Logo:

$\text{FIRST}(\langle \text{fator} \rangle) = \{\_, a-z, A-Z\} \cup \{0-9\} \cup \{(\} \cup \{\text{not}\} = \{\_, a-z, A-Z, 0-9, (, \text{not}\}$

Logo:

$\text{FIRST}(\langle \text{termo} \rangle) = \{\_, a-z, A-Z\} \cup \{0-9\} \cup \{(\} \cup \{\text{not}\} = \{\_, a-z, A-Z, 0-9, (, \text{not}\}$

Logo:

$\text{FIRST}(\langle \text{expressão simples} \rangle) = \{+, -, \_, a-z, A-Z, 0-9, (, \text{not}\}$

Logo:

$\text{FIRST}(\langle \text{expressão} \rangle) = \{+, -, \_, a-z, A-Z, 0-9, (, \text{not}\}$

Logo:

$\text{FIRST}(\langle \text{lista de expressões} \rangle) = \{+, -, \_, a-z, A-Z, 0-9, (, \text{not}\}$

## 3. Outros FIRSTs diretos:

$\text{FIRST}(\langle \text{relação} \rangle) = \{=, <, <=, >=, >\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{comando repetitivo 1} \rangle) = \{\text{while}\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{comando condicional 1} \rangle) = \{\text{if}\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{chamada de procedimento} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{identificador} \rangle)$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{atribuição} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{variável} \rangle)$

#### 4. Para os comandos:

$\text{FIRST}(\langle \text{comando} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{atribuição} \rangle) \cup \text{FIRST}(\langle \text{chamada de procedimento} \rangle) \cup \{\text{begin, if, while}\}$

#### 5. Para declarações e blocos:

$\text{FIRST}(\langle \text{comando composto} \rangle) = \{\text{begin}\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{seção de parâmetros formais} \rangle) = \{\text{var}\} \cup \text{FIRST}(\langle \text{lista de identificadores} \rangle)$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{parâmetros formais} \rangle) = \{(\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{declaração de procedimento} \rangle) = \{\text{procedure}\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{parte de declarações de subrotinas} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{declaração de procedimento} \rangle)$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{lista de identificadores} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{identificador} \rangle)$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{declaração de variáveis} \rangle) = \{\text{int, boolean}\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{tipo} \rangle) = \{\text{int, boolean}\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{parte de declaração de variáveis} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{declaração de variáveis} \rangle)$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{bloco} \rangle) = \{\text{int, boolean, procedure, begin}\}$   
 $\text{FIRST}(\langle \text{programa} \rangle) = \{\text{program}\}$

## FOLLOW

#### 1. O conjunto FOLLOW da raiz da gramática contém apenas o marcador de fim de input:

$\text{FOLLOW}(\langle \text{programa} \rangle) = \{\$\}$

#### 2. Para os não-terminais relacionados a blocos de código:

$\text{FOLLOW}(\langle \text{bloco} \rangle) = \{.\}$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{parte de declaração de variáveis} \rangle) = \{\text{procedure, begin}\}$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{declaração de variáveis} \rangle) = \{;\}$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{lista de identificadores} \rangle) = \{;\}$

**3. Para os não-terminais relacionados à declaração de sub-rotinas:**

$\text{FOLLOW}(\langle \text{parte de declaração de sub-rotinas} \rangle) = \{\text{begin}\}$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{declaração de procedimento} \rangle) = \{;\}$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{parâmetros formais} \rangle) = \{;\}$

**4. Para os não-terminais relacionados a comandos:**

$\text{FOLLOW}(\langle \text{comando composto} \rangle) = \text{FOLLOW}(\langle \text{comando} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{comando} \rangle) = \{;, \text{end}, \text{else}\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{comando condicional 1} \rangle) \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{comando repetitivo 1} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{atribuição} \rangle) = \text{FOLLOW}(\langle \text{comando} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{chamada de procedimento} \rangle) = \text{FOLLOW}(\langle \text{comando} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{comando condicional 1} \rangle) = \text{FOLLOW}(\langle \text{comando} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{comando repetitivo 1} \rangle) = \text{FOLLOW}(\langle \text{comando} \rangle)$

**5. Para os não-terminais relacionados a expressões:**

$\text{FOLLOW}(\langle \text{expressão} \rangle) = \text{FOLLOW}(\langle \text{atribuição} \rangle) \cup \{\text{then}, \text{do}, \text{)}, \text{]}, \text{,,}\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{lista de expressões} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{relação} \rangle) = \{=, <, <=, >=, >\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{expressão} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{expressão simples} \rangle) = \{+, -, \text{or}\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{expressão} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{termo} \rangle) = \{+, -, \text{or}\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{expressão simples} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{fator} \rangle) = \{*, \text{div}, \text{and}\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{termo} \rangle)$

**6. Para os não-terminais relacionados a variáveis e identificadores:**

$\text{FOLLOW}(\langle \text{variável} \rangle) = \{:=\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{fator} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{identificador} \rangle) = \{, \} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{lista de identificadores} \rangle) \cup \{;, \{ \} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{parâmetros formais} \rangle) \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{seção de parâmetros formais} \rangle) \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{chamada de procedimento} \rangle) \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{variável} \rangle) \cup \{ \}$

**7. Para os não-terminais relacionados a números e caracteres:**

$\text{FOLLOW}(\langle \text{número} \rangle) = \text{FOLLOW}(\langle \text{fator} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{dígito} \rangle) = \{0-9\} \cup \text{FOLLOW}(\langle \text{número} \rangle)$

$\text{FOLLOW}(\langle \text{letra} \rangle) = \text{FIRST}(\langle \text{letra} \rangle) \cup \text{FIRST}(\langle \text{dígito} \rangle) \cup$   
 $\text{FOLLOW}(\langle \text{identificador} \rangle)$