

1. Gramáticas Regulares

(a) $L = \{w \mid w \in \{a, b, c\}^+ \text{ e todos os } a\text{'s estejam em posições pares de } w\}$

(geraímpar) $S \rightarrow bA \mid cA \mid b \mid c$

(gerapar) $A \rightarrow aS \mid bS \mid cS \mid a \mid b \mid c$

(b) $L = \{(a + b)^*c^n \mid n \geq 0 \text{ e } \#a + n \text{ seja um múltiplo de } 3\}$

$S' \rightarrow bS \mid b \mid aA \mid cC \mid \varepsilon$

$(0)S \rightarrow bS \mid b \mid aA \mid cC$

$(1)A \rightarrow bA \mid aB \mid cD$

$(2)B \rightarrow bB \mid aS \mid a \mid cE \mid c$

$(1)C \rightarrow cD$

$(2)D \rightarrow cE \mid c$

$(0)E \rightarrow cC$

2. Gramáticas Livres de Contexto

(a) $L = \{a^n b^m c^p d^q \mid n, m, p, q \geq 0 \text{ e } n \neq q \text{ e } m = p\}$

$S \rightarrow aSd \mid A^{(+a's)} \mid AB^{(m=p)} \mid D^{(+d's)} \mid B^{(m=p)}D$

$A \rightarrow aA \mid a$

$B \rightarrow bBc \mid bc$

$D \rightarrow dD \mid d$

3. Sensíveis ao Contexto

$$(a) \ L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ e } i \leq j \geq k \text{ e } i \geq k\}$$

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow \varepsilon \mid S \\ S &\rightarrow aSBC \mid aBC \mid A \\ A &\rightarrow aAb \mid ab \mid D \\ D &\rightarrow bD \mid b \\ CB &\rightarrow BC \\ aB &\rightarrow ab \\ bB &\rightarrow bb \\ bC &\rightarrow bc \\ cC &\rightarrow cc \end{aligned}$$