



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Faculdade de Computação  
Disciplina: Linguagens Formais e Autômatos  
Professor: Jefferson Moraes

1. Construa gramática livres de contexto que gerem as seguintes linguagens.
  - a)  $L_1 = \{a^i b^j c^* \mid i \neq j\}$
  - b)  $L_2 = \{a^i b^j c^k \mid i = j + k\}$
  - c)  $L_3 = \{a^i b^j c^k \mid j = i + k\}$
2. Linguagens livre de contexto são geradas por gramáticas dos tipos 2 ou 3. No entanto, existem algumas linguagens livres de contexto que só podem ser geradas por gramáticas do tipo 2.
  - a) Qual é o aspecto linguístico que diferencia esta classe de linguagens das demais que também podem ser geradas por gramáticas do tipo 3?
  - b) De que forma este aspecto se manifesta nas gramáticas utilizadas para definir tais linguagens?
3. Considere cada uma das gramáticas abaixo definidas:
  - $(\{S, X, a\}, \{a\}, \{S \rightarrow a, S \rightarrow X, X \rightarrow a, S \rightarrow SS\}, S)$
  - $(\{S, a\}, \{a\}, \{S \rightarrow a, S \rightarrow S, S \rightarrow SS\}, S)$

Para cada uma das gramáticas, responda: A gramática em questão é ambígua? Justifique sua resposta.

4. Considere a gramática livre de contexto  $G$  apresentada a seguir e construa uma gramática equivalente, em que tenham sido eliminadas as produções em vazio, produções simples, os símbolos inúteis e inacessíveis.

$$G = (V, \Sigma, P, S)$$

$$V = \{S, A, B, C, D, E, F, a, b, c, d, e, f\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$P = \{S \rightarrow aAa \mid A,$$

$$A \rightarrow \varepsilon \mid B \mid cCDd,$$

$$B \rightarrow bSbb \mid b \mid \varepsilon,$$

$$C \rightarrow aaAaa \mid \varepsilon,$$

$$D \rightarrow CDd \mid dD,$$

$$E \rightarrow Ff,$$

$$F \rightarrow f \mid eEe\}$$



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Faculdade de Computação  
Disciplina: Linguagens Formais e Autômatos  
Professor: Jefferson Moraes

5. Responda o que se pede em cada item abaixo.

- a) Construa uma GLC na Forma Normal de Chomsky considerando as produções  $P = \{S \rightarrow aSb \mid aSc \mid d\}$ .
- b) Construa uma gramática livre de contexto na Forma Normal Greibach para a gramática com produções  $P = \{S \rightarrow AA \mid a, A \rightarrow SS \mid b\}$ .