



**UNIRIO**

**Bacharelado em Sistemas de Informação**  
**Disciplina: Linguagens Formais e Autômatos**  
**2019.2 — Lista de problemas 2**

Problemas: Linguagens Livres de Contexto

- Problema 1**.....  
(*Lewis & Papadimitriou 3.1.6b*) Suponha que  $G$  seja uma gramática livre de contexto e que  $k > 0$ . Consideramos  $L_k(G) \subseteq L_G$  como o conjunto de todas as strings que têm uma derivação em  $G$  com  $k$  ou menos passos. Mostre que, para todas as gramáticas livres de contexto  $G$  e todos os  $k > 0$ ,  $L_k(G)$  é finito.
- Problema 2**.....  
Mostre que toda gramática livre de contexto com apenas uma regra é unitária ou vazia.
- Problema 3**.....  
(*Sipser 2.26*) Mostre que, se  $G$  é uma GLC na forma normal de Chomsky, então para qualquer palavra  $w \in L(G)$  de comprimento  $n \geq 1$ , exatamente  $2n - 1$  passos são necessários em qualquer derivação de  $w$ .
- Problema 4**.....  
(*Sipser 2.35*) Seja  $G$  uma GLC na forma normal de Chomsky que contém  $b$  variáveis. Mostre que, se  $G$  gera alguma palavra com uma derivação que contém pelo menos  $2^b$  passos,  $L(G)$  é infinita.
- Problema 5**.....  
Seja  $L = \{w \in \{0, 1, 2\}^* : \text{as substrings } 01 \text{ e } 10 \text{ aparecem em } w \text{ na mesma quantidade}\}$ .  
Mostre que  $L$  é livre de contexto.
- Problema 6**.....  
Mostre que o conjunto de linguagens livres de contexto não é fechado sob interseção ou sobre complementos (isto é, se  $L_1$  e  $L_2$  são LLCs, não é obrigatório que  $L_1 \cap L_2$  e  $\overline{L_1}$  sejam LLCs).