

**MO640 – Biologia Computacional**  
**Segundo Semestre de 2024**  
**Quinta Lista de Exercícios**

1. Mostre que o algoritmo guloso para o problema de Ordenação de Panquecas é um algoritmo de aproximação com fator 4.
2. Mostre um algoritmo de aproximação com fator 3 para o problema de Ordenação de Panquecas.
3. Nos dois casos listados abaixo, identifique qual o genoma  $\pi'$ , tal que  $((((\pi \cdot \rho_1) \cdot \rho_2) \dots) \cdot \rho_t) = \sigma$  e  $((((\pi' \cdot \rho_1) \cdot \rho_2) \dots) \cdot \rho_t) = \iota$  e  $d(\pi, \sigma) = d(\pi') = t$ .
  - a. Genomas sem orientação de genes:  
 $\pi = (6, 5, 7, 2, 4, 1, 3)$   
 $\sigma = (7, 2, 5, 3, 6, 1, 4)$
  - b. Genomas com orientação de genes:  
 $\pi = (-8, -6, +4, +2, -1, +3, -5, +7)$   
 $\sigma = (-1, +2, -3, -4, -5, +6, -7, -8)$
4. Ordene usando o número mínimo possível de reversões o genoma (sem orientação de genes)  $\pi = (5, 2, 7, 4, 1, 6, 3)$ . Justifique sua resposta.
5. Considere a permutação  $\pi = (-4, +5, +2, -1, -6, +3)$ , que representa um genoma com orientação conhecida dos genes em relação a permutação identidade. Quais são os pares orientados de  $\pi$ ? Quais são as reversões orientadas de  $\pi$ ? Qual o *score* de cada uma das reversões orientadas de  $\pi$ ?
6. Quais são os *framed intervals* e os *hurdles* da permutação:

$$\pi = (+2, +1, +3, +6, +4, +7, +5, +8, +10, +9, +11, +14, +12, +13)$$