



# MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM BIOINFORMÁTICA<sup>(1)</sup>

## MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM GENÉTICA<sup>(2)</sup>

2.º semestre – 2023/2024

**Projeto - Parte 1**  
**Prazo: 30 de junho de 2023**

- (1) individual (ponderação: 15% da nota final do projeto)
  - (2) grupos de 2 elementos (ponderação: 15% da nota final do projeto)
- 

A estrutura secundária das proteínas é dada pelo arranjo espacial de aminoácidos próximos entre si na sequência primária da proteína. Esta estrutura diz respeito aos padrões regulares e repetitivos que ocorrem localmente no enovelamento do esqueleto da proteína. Os dois arranjos locais mais comuns nas proteínas são:  $\alpha$ -hélice ( $\alpha$ -*helix*) e folha- $\beta$  ( $\beta$ -*sheet*)<sup>1</sup>.

Suponha que se pretende prever a estrutura secundária de uma proteína com base numa cadeia de Markov escondida. Dessa proteína conhece-se apenas a estrutura primária (sequência de aminoácidos) e sabe-se que os primeiros aminoácidos (N-terminal) se dispõem na em folha- $\beta$ . Tendo em conta o conteúdo da Fig.1, responda às seguintes questões:

---

<sup>1</sup><http://cftc.cii.fc.ul.pt/PRISMA/capitulos/capitulo4/modulo4/topico1.php>  
<http://www.particlesciences.com/news/technical-briefs/2009/protein-structure.html>

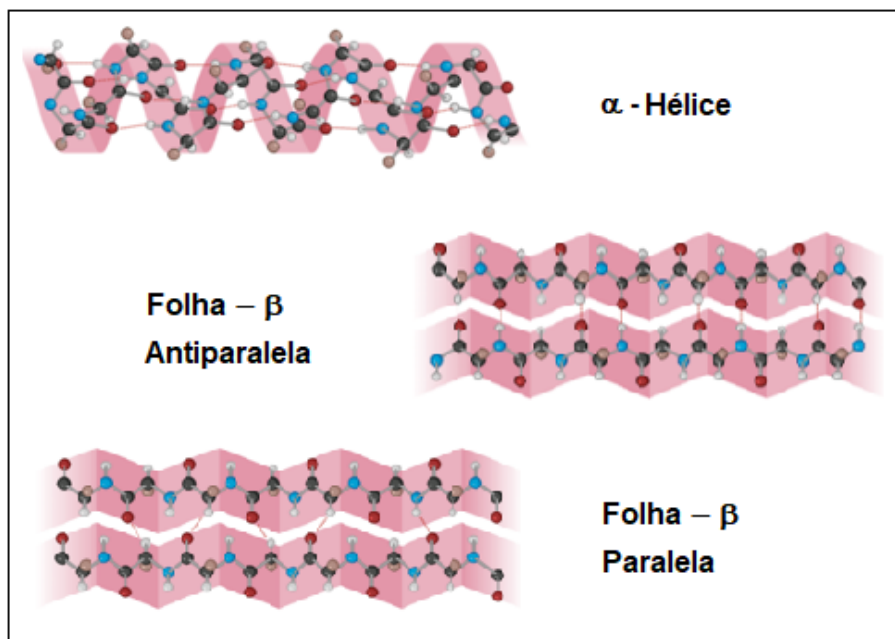


Fig. 1 - Representação de três estruturas secundárias possíveis, para a proteína em estudo.

- Descreva e defina o conjunto de estados possíveis da cadeia de Markov. Considere três estados.
- Indique o conjunto de sinais emitidos pelos estados. Justifique.
- Construa o vetor da distribuição inicial e indique a forma das matrizes das probabilidades de transição e emissão.

**Nota:** Use letras sempre que necessário e indique todas as restrições sobre os parâmetros.

- Construa o esquema da cadeia de Markov escondida referente à estrutura em estudo, indicando estados e sinais possíveis, assim como as transições, as emissões e as respectivas probabilidades.
- Avalie a cadeia considerada quanto a: estacionariedade, irredutibilidade e reversibilidade. Justifique.