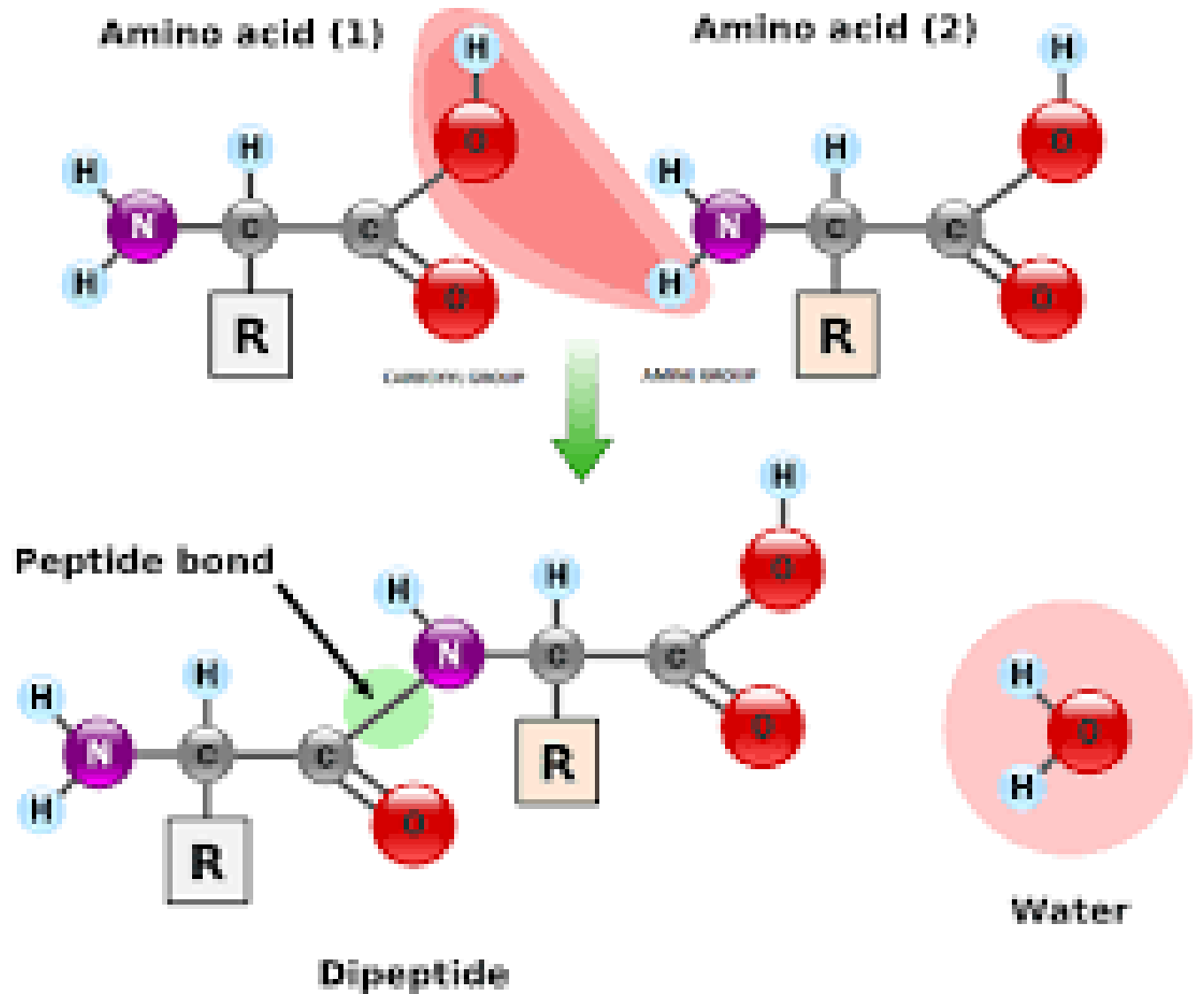
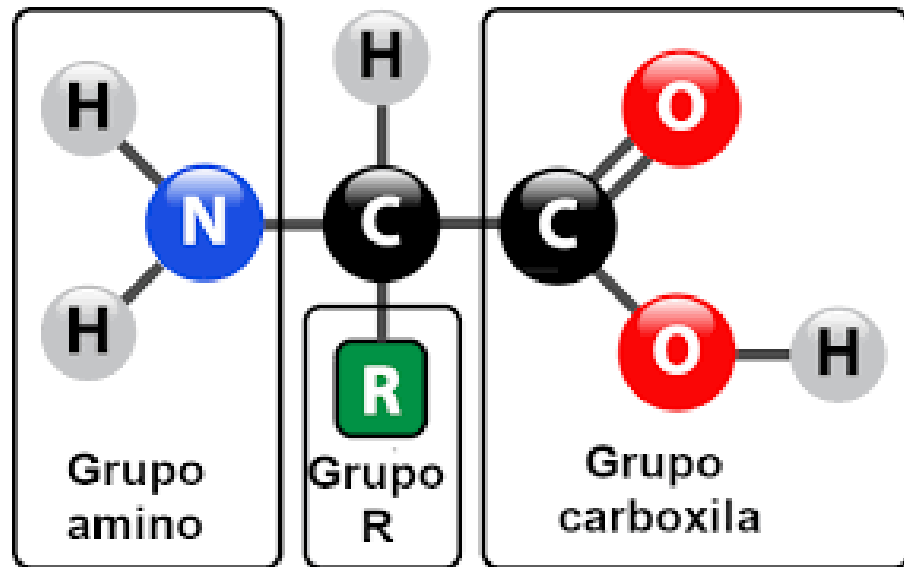


# Proteínas - II

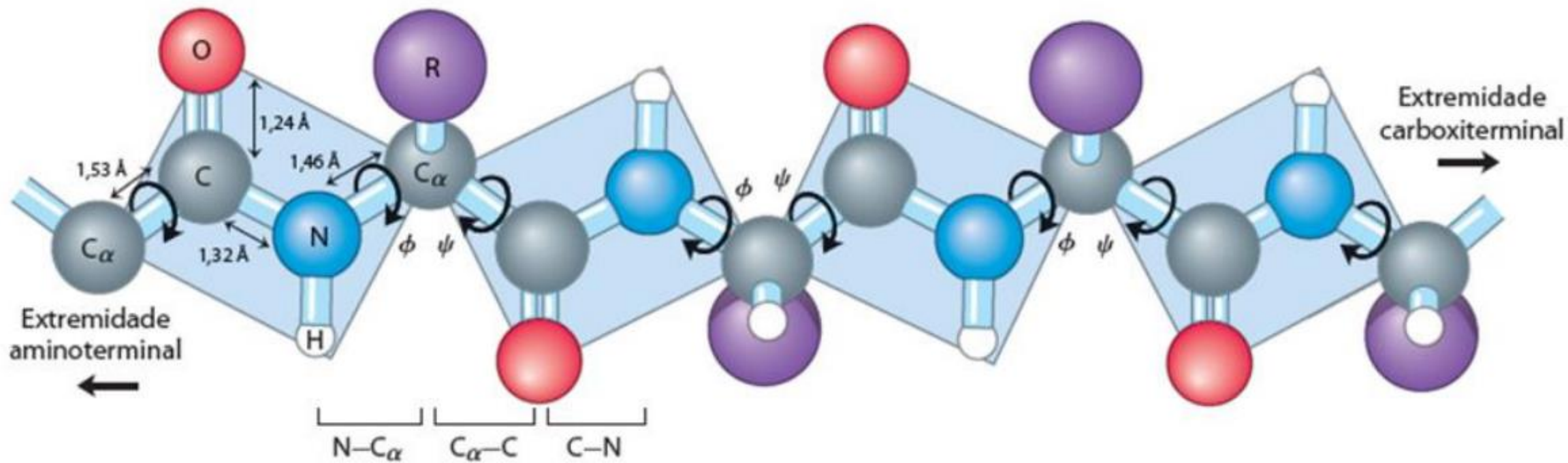
Prof. Dr. Fumachi

# Peptídeos

- Os peptídeos são formados pela ligação de aminoácidos



# Peptídeos



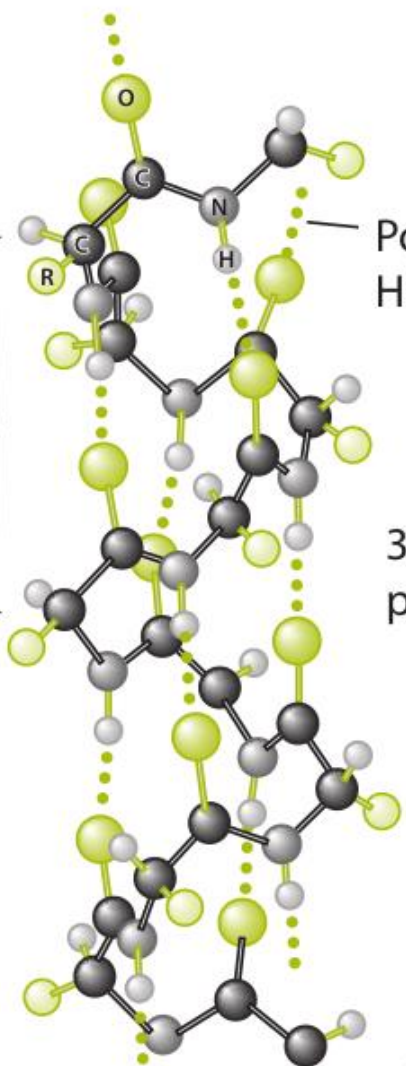
# Estrutura Primária

- A ordem ou a sequência dos resíduos de aminoácidos na cadeia polipeptídica é denominada de estrutura primária.
- A primeira sequência de aminoácidos a ser determinada foi para uma pequena proteína, a insulina.
- As sequências de aminoácidos de milhares de proteínas compõem hoje bancos de dados internacionais bastante extensos, como o Protein Data Bank (PDB)

# Estrutura Secundária

- A cadeia polipeptídica linear, como a descrevemos até agora, sofre um “empacotamento” no espaço aquoso intracelular, o qual apresenta vários níveis de complexidade.
- As proteínas com esse arranjo são chamadas de proteínas fibrosas.
- Um exemplo clássico é a queratina, a proteína do cabelo, das penas e dos cascos dos animais.

Uma volta da hélice

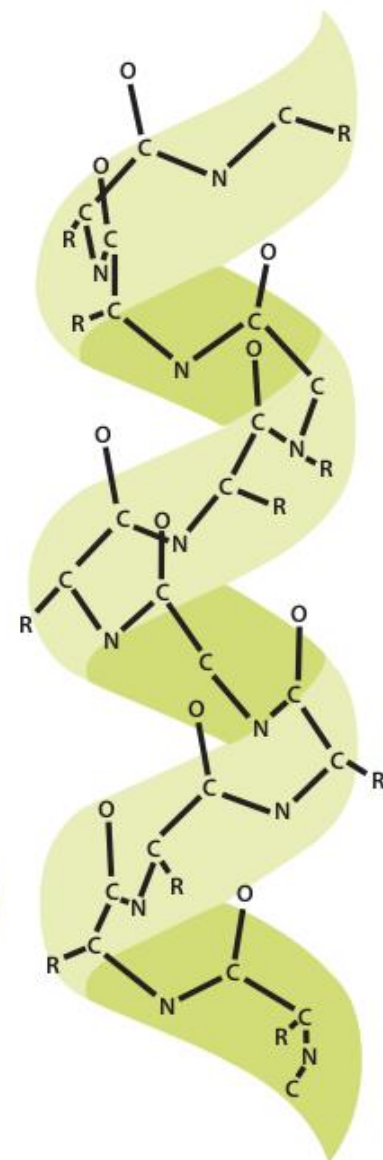
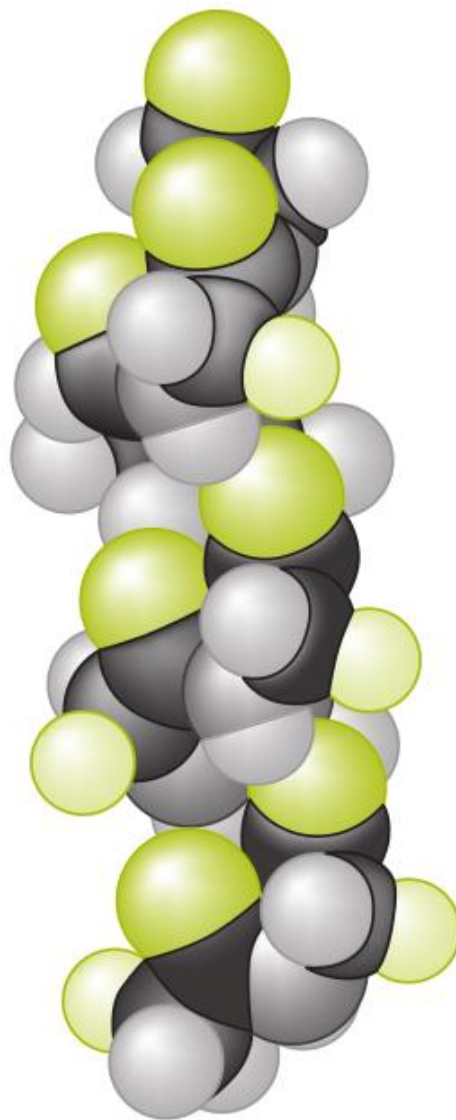
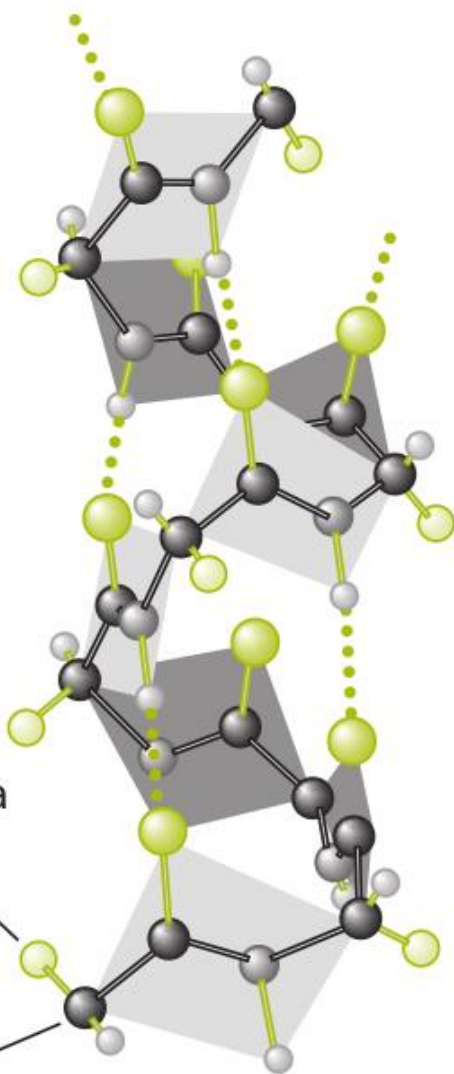


Ponte de Hidrogênio

3,6 resíduos por volta

Cadeia lateral

Carbono  $\alpha$



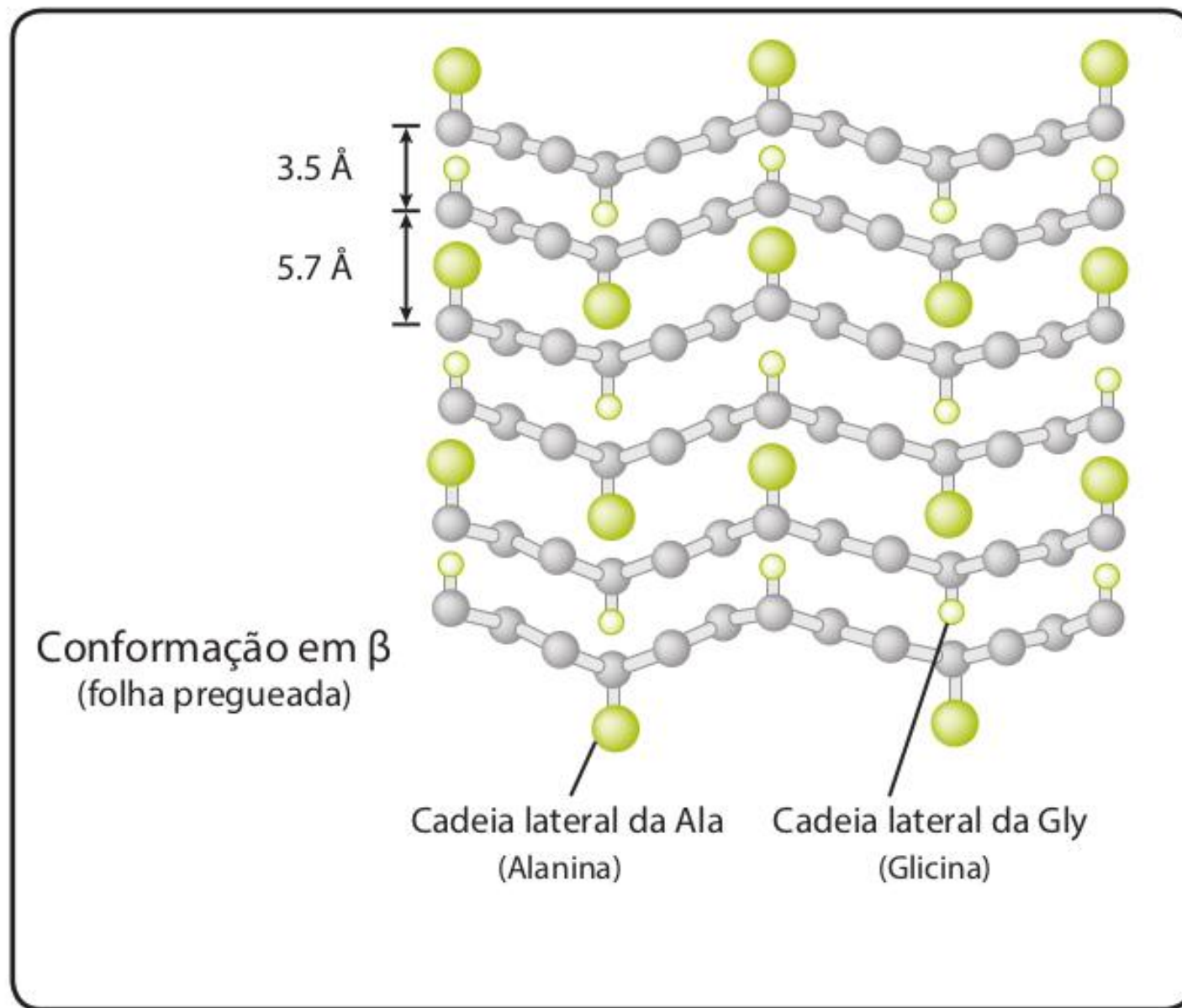


Figura 3.7 – Estrutura secundária do tipo  $\beta$  ou folha pregueada.

# Estrutura Terciária

- As estruturas secundárias em  $\alpha$ -hélice e folhas pregueadas  $\beta$  são combinadas de diversas maneiras, conforme a cadeia polipeptídica de uma dada proteína começa a dobrar-se sobre si mesma, formando uma estrutura mais compacta. Esse enovelamento que leva à formação de uma estrutura globular é chamado de estrutura terciária

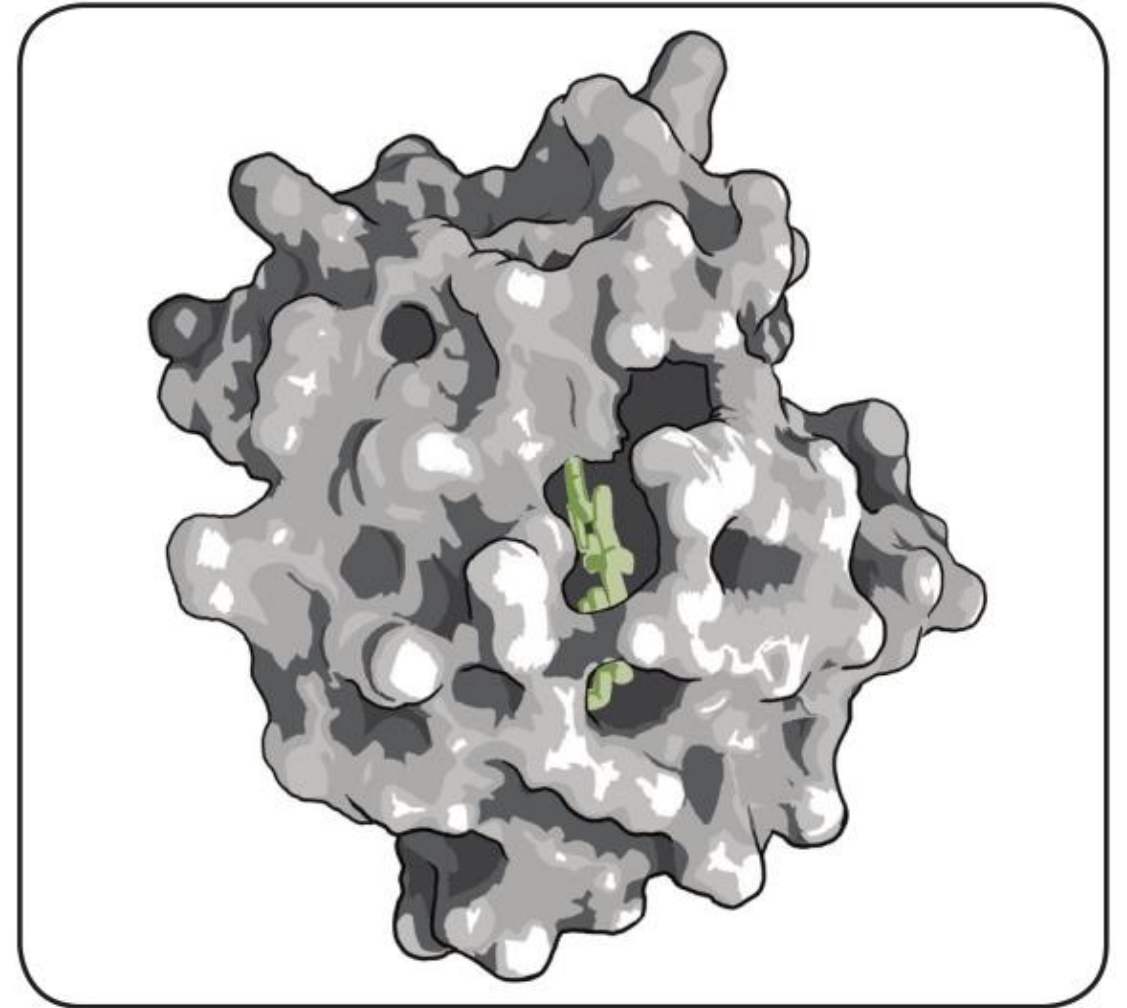


Figura 3.8 – Representação da estrutura terciária de uma proteína.



# Estrutura Quaternária

- Algumas proteínas, como a hemoglobina ou os anticorpos, apresentam um nível estrutural superior aos descritos até aqui. Esse nível de organização estrutural mais complexo envolve a participação de pelo menos duas cadeias polipeptídicas na formação da proteína. Esse nível estrutural é denominado de estrutura quaternária.

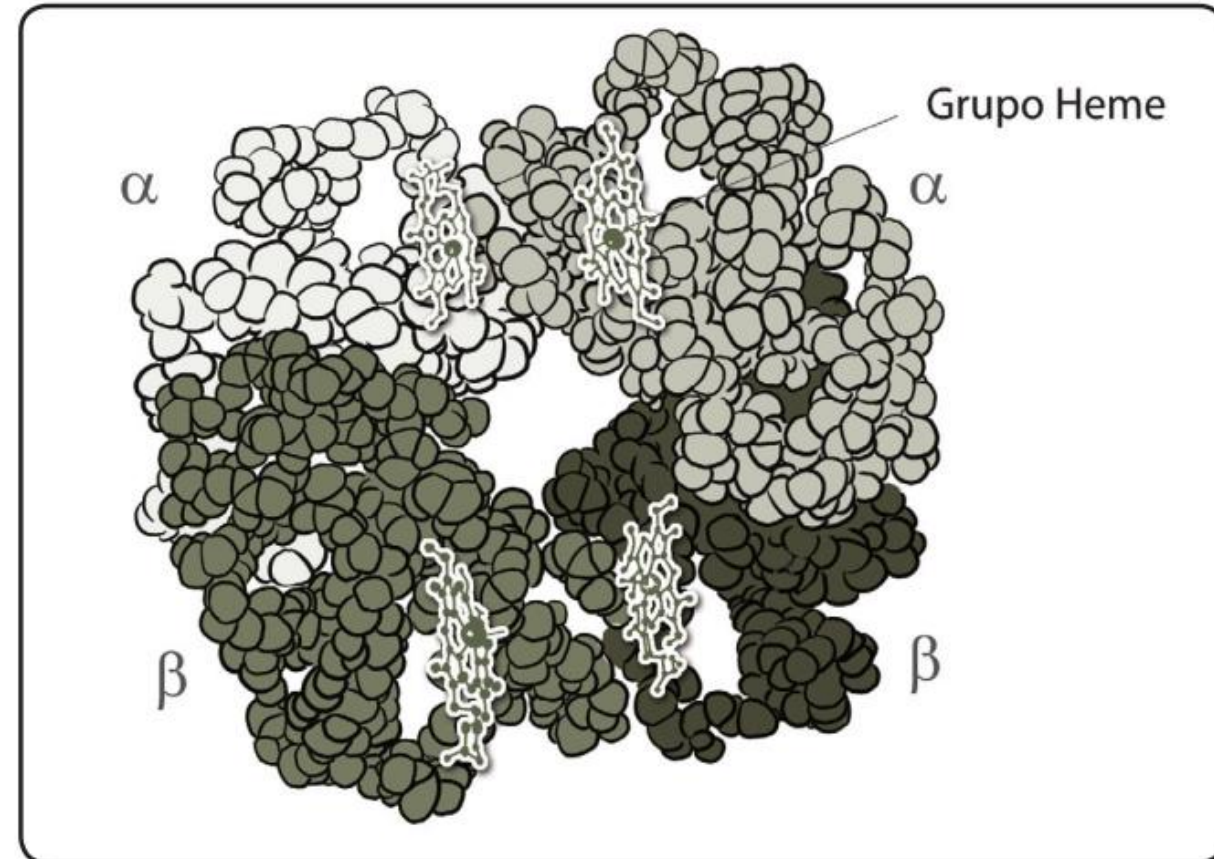


Figura 3.9 – Esquema de uma estrutura quaternária de uma proteína (hemoglobina), mostrando quatro subunidades ( $2\alpha$  e  $2\beta$ ).

# Forças moleculares

- Assim como as ligações peptídicas mantêm a estrutura primária, como vimos anteriormente, a estrutura secundária das proteínas é mantida por pontes de hidrogênio. Apesar de uma ponte de hidrogênio ser, individualmente, uma ligação não covalente fraca, muitas delas, formando um conjunto de centenas ou milhares, acabam sendo responsáveis por um efeito considerável na manutenção da estrutura molecular onde estão presentes. No caso da queratina, um outro tipo de ligação também é responsável pela manutenção da  $\alpha$ -hélice. Essa ligação é uma ligação covalente formada entre as cadeias laterais de duas cisteínas, sendo denominada ponte dissulfeto

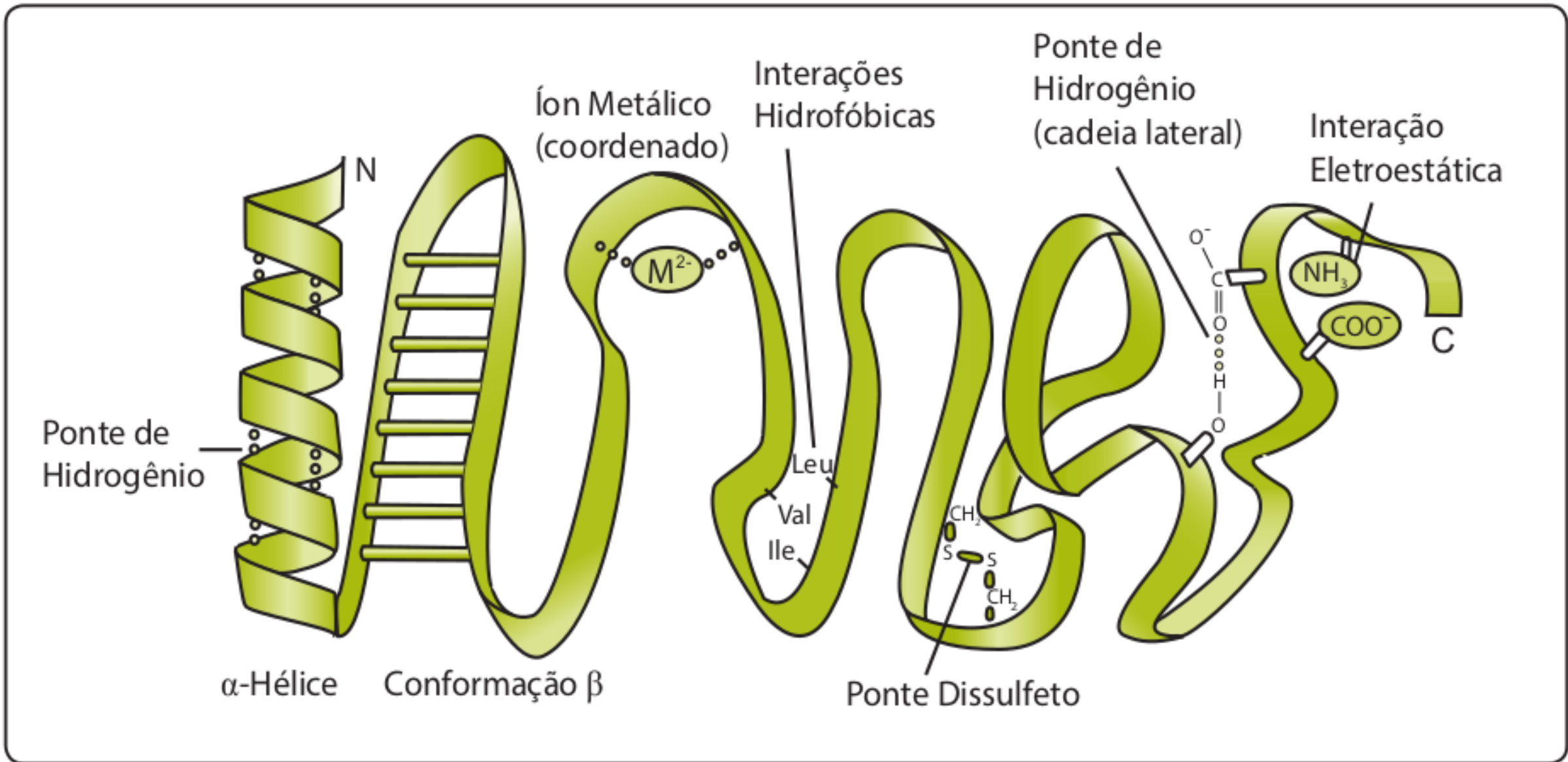


Figura 3.12 – Diferentes forças de interação, responsáveis pela manutenção da estrutura molecular (secundária e terciária) em proteínas.

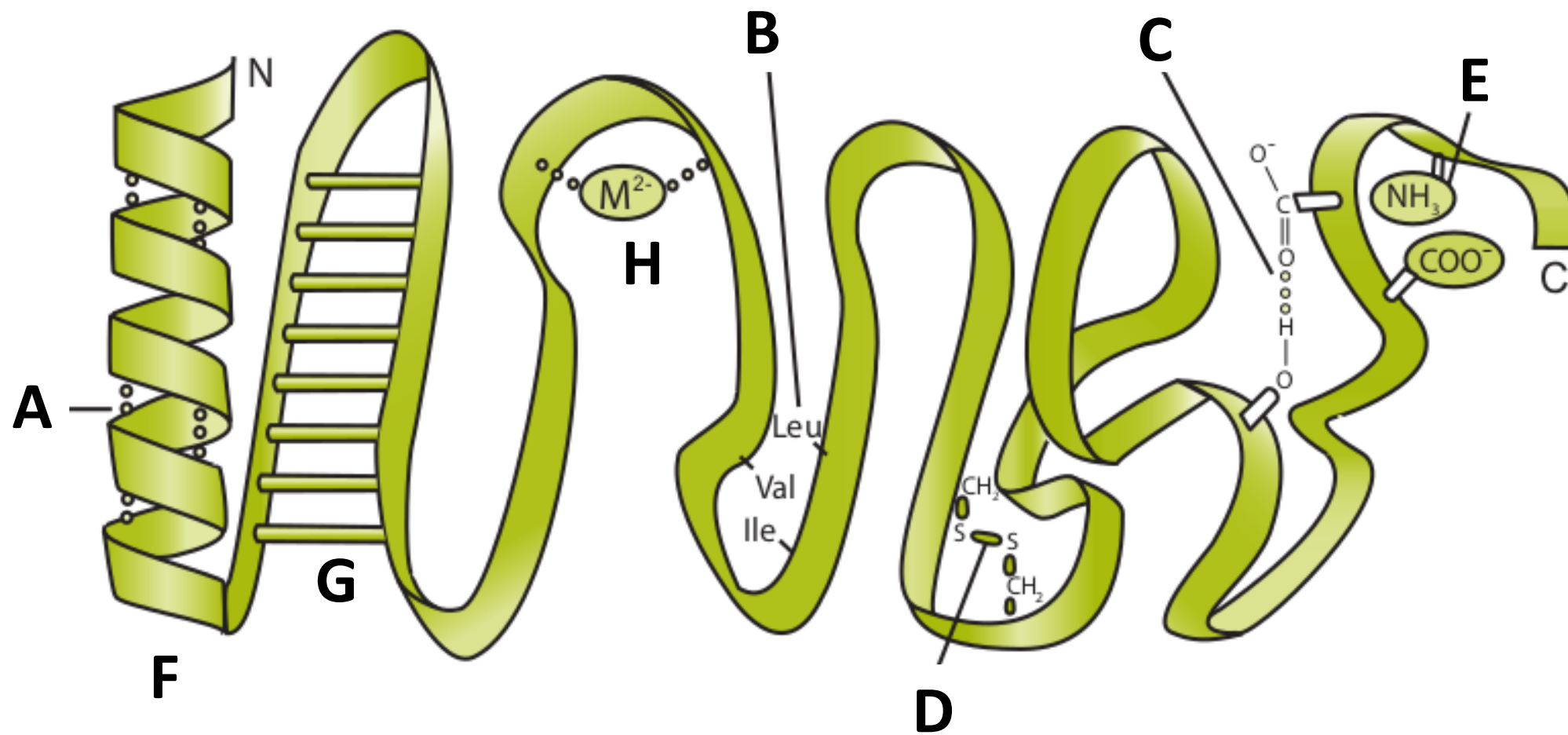


Figura 3.12 – Diferentes forças de interação, responsáveis pela manutenção da estrutura molecular (secundária e terciária) em proteínas.

# Desnaturação da proteína

- O desenovelamento da cadeia polipeptídica é denominado desnaturação. A desnaturação é acompanhada pela diminuição da solubilidade da proteína, em virtude da exposição dos resíduos hidrofóbicos. Em alguns casos, essa diminuição da solubilidade pode ser bastante drástica, acarretando na precipitação da proteína.

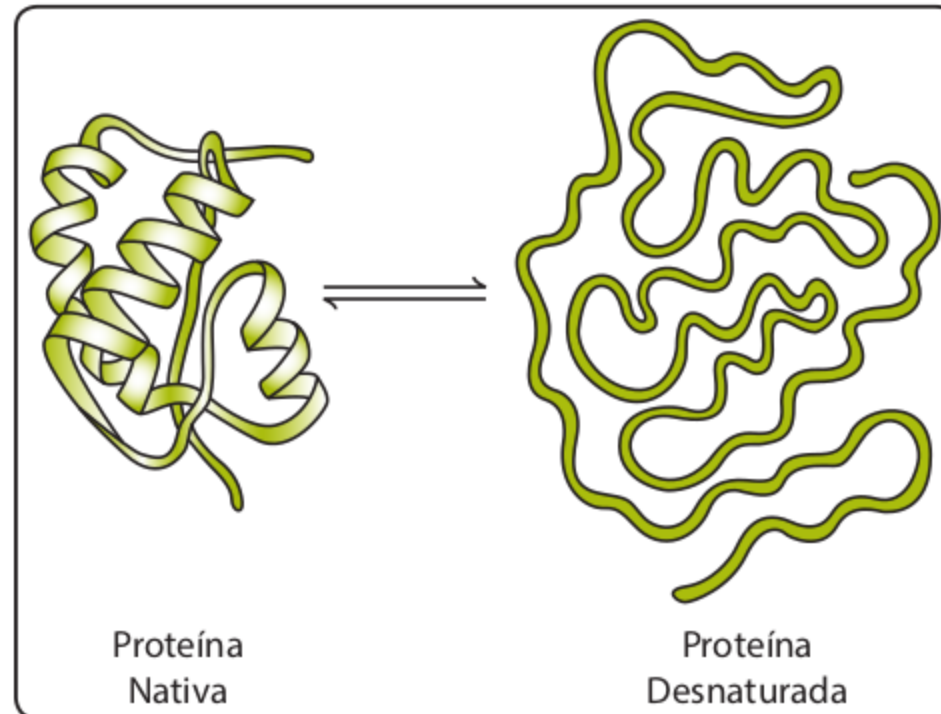


Figura 3.13 – Desnaturação da estrutura globular de uma proteína.