



Universidade de São Paulo  
Escola de Engenharia de Lorena  
Departamento de Biotecnologia



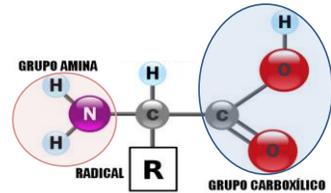
Curso: Engenharia Ambiental

## Biomoléculas - Aminoácidos e Nucleotídeos

Prof: Tatiane da Franca Silva  
tatianedafanca@usp.br

### Aminoácidos

✓ Grupo Amina (NH<sub>2</sub>) e Carboxílico (COOH)



### 20 aminoácidos formam as proteínas nas células

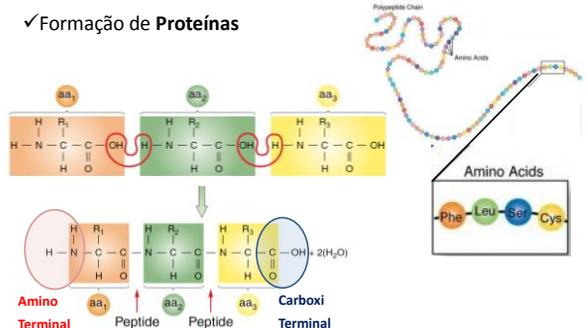
NONPOLAR										
	Glycine (Gly)    Alanine (Ala)    Valine (Val)    Leucine (Leu)    Isoleucine (Ile)    Methionine (Met)    Tryptophan (Trp)    Phenylalanine (Phe)    Proline (Pro)									
	POLAR									
Serine (Ser)    Threonine (Thr)    Cysteine (Cys)    Tyrosine (Tyr)    Asparagine (Asn)    Glutamine (Gln)										
Electrically Charged										
	Acidic Aspartic Acid (Asp)    Glutamic Acid (Glu)		Basic Lysine (Lys)    Arginine (Arg)    Histidine (His)							

aa (A) = Alanine    Leu (L) = Leucine  
aa (R) = Arginine    Lys (K) = Lysine  
aa (N) = Asparagine    Met (M) = Methionine  
aa (D) = Aspartic acid    Phe (F) = Phenylalanine  
aa (C) = Cysteine    Pro (P) = Proline  
aa (Q) = Glutamine    Ser (S) = Serine  
aa (G) = Glutamic acid    Thr (T) = Threonine  
aa (E) = Glutamic acid    Trp (W) = Tryptophan  
aa (H) = Histidine    Tyr (Y) = Tyrosine  
aa (I) = Isoleucine    Val (V) = Valine

Dept. Biol. Penn State ©2002

### Proteínas - Estrutura primária

- ✓ Aminoácidos unidos por ligações peptídicas
- ✓ Formação de Proteínas





### Estrutura das Proteínas- diferentes níveis de organização

**Estrutura Primária**  
**Estrutura Secundária**  
**Estrutura Terciária**  
**Estrutura Quaternária**

✓ **Proteínas Chaperonas:** ajudam a conformação correta de outras proteínas

### Estrutura das Proteínas

- ✓ **Desnaturação**
- ✓ **Agentes físicos e químicos**

**Normal protein** → **Denaturation** (loss of biological activity) → **Denatured protein**  
**Denatured protein** → **Renaturation** (regains activity) → **Normal protein**

**Albumina desnaturada**

### Estrutura das proteínas – domínios

- ✓ **Domínios:** Parte da proteína (40 -350 aminoácidos)
- ✓ **Associação com a função das proteínas**

Exemplo: *Scr protein kinase*

**Estrutura Primária**

**Pfam**  
**SMART**

### Famílias proteicas

✓ Presença de domínios conservados

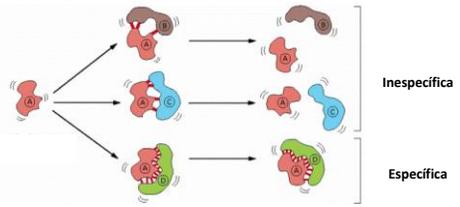
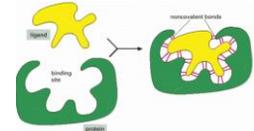


### Função das proteínas

✓ Toda proteína se liga a uma molécula

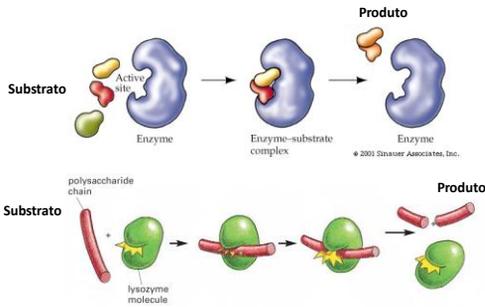
✓ Ligações não covalentes:

Ligante – Sítio de Ligação



### Função das proteínas

✓ Enzimas: promovem transformações químicas



### Diferentes famílias Enzimáticas

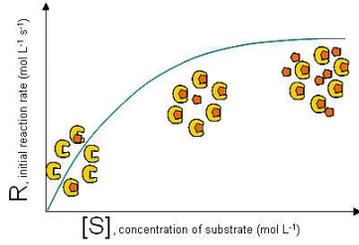
✓ Nome das enzimas: substrato acrescido pela terminação "ase". Exemplo: Nuclease.

TABLE 3-1 Some Common Types of Enzymes

ENZYME	REACTION CATALYZED
Hydrolases	general term for enzymes that catalyze a hydrolytic cleavage reaction.
Nucleases	break down nucleic acids by hydrolyzing bonds between nucleotides.
Proteases	break down proteins by hydrolyzing bonds between amino acids.
Synthases	general name used for enzymes that synthesize molecules in anabolic reactions by condensing two smaller molecules together.
Isomerases	catalyze the rearrangement of bonds within a single molecule.
Polymerases	catalyze polymerization reactions such as the synthesis of DNA and RNA.
Kinases	catalyze the addition of phosphate groups to molecules. Protein kinases are an important group of kinases that attach phosphate groups to proteins.
Phosphatases	catalyze the hydrolytic removal of a phosphate group from a molecule.
Oxido-Reductases	general name for enzymes that catalyze reactions in which one molecule is oxidized while the other is reduced. Enzymes of this type are often called <i>oxidases</i> , <i>reductases</i> , and <i>dehydrogenases</i> .
ATPases	hydrolyze ATP. Many proteins with a wide range of roles have an energy-harnessing ATPase activity as part of their function, for example, <i>motor</i> proteins such as <i>myosin</i> and membrane transport proteins such as the <i>sodium-potassium pump</i> .

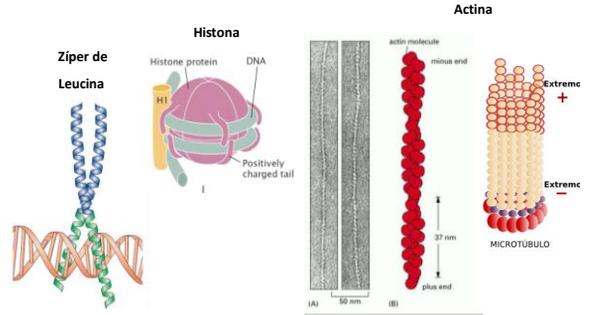
### Cinética Enzimática

✓ Velocidade da reação aumenta até a saturação da enzima com o substrato



### Proteínas sem atividade enzimática

✓ Exemplo: Actina, Histonas, Fatores transcricionais



### Regulação da atividade proteica

✓ Regulação **Alostérica**

✓ Diferentes sítios

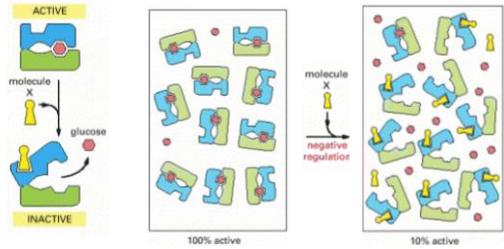
✓ Efeitor gera mudança conformacional

✓ Alterna em duas formas:



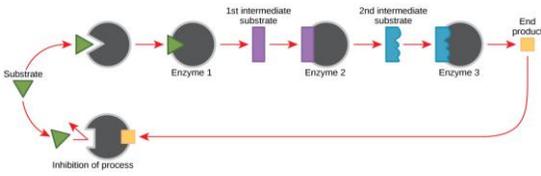
### Regulação Alostérica

✓ Regulação Negativa. Ex: Atividade Enzimática



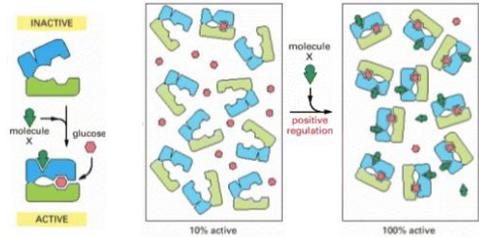
### Regulação Alostérica

✓ **Regulação Negativa.** Ex: Atividade Enzimática - Inibição pelo produto.



### Regulação Alostérica

✓ **Regulação Positiva.** Ex: Atividade Enzimática

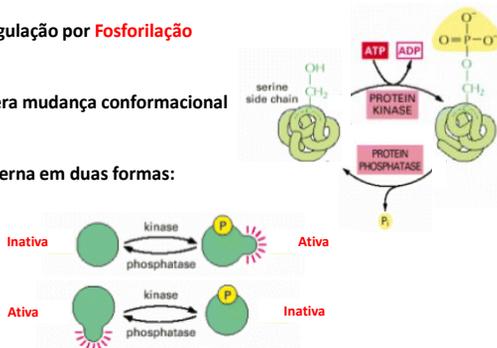


### Regulação da atividade proteica

✓ **Regulação por Fosforilação**

✓ **Gera mudança conformacional**

✓ **Altera em duas formas:**



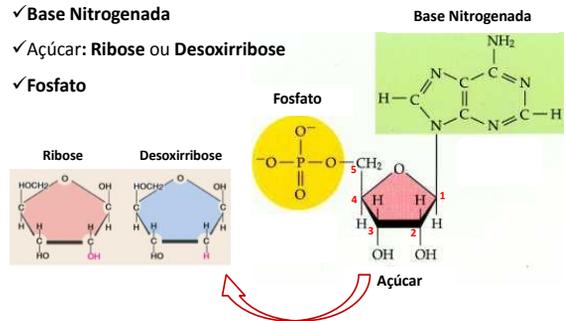
### Nucleotídeos

✓ **Formado por três moléculas diferentes:**

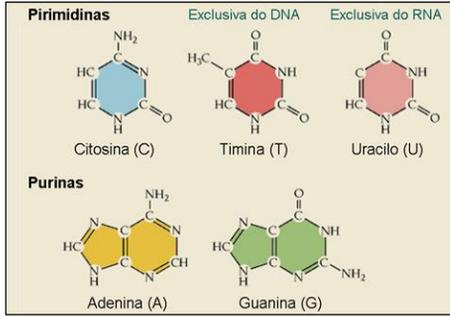
✓ **Base Nitrogenada**

✓ **Açúcar: Ribose ou Desoxirribose**

✓ **Fosfato**

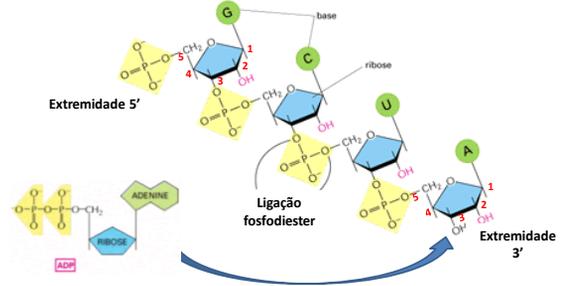


## Bases Nitrogenadas



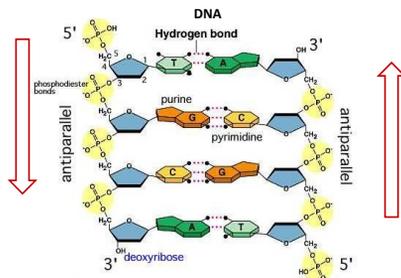
## Ácidos Nucléicos

- ✓ RNA- Ácido Ribonucleico e DNA- Ácido Desoxirribonucleico
- ✓ Ligações fosfodiéster
- ✓ Polaridade: 5' Fosfato e 3' OH



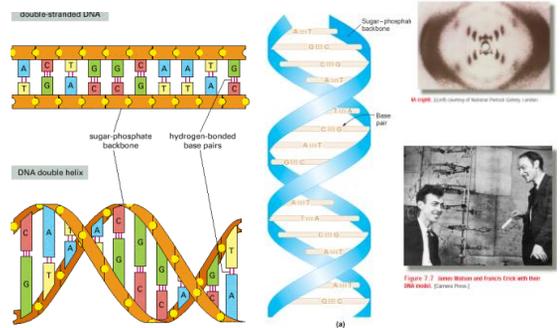
## Ácido Desoxirribonucleico - DNA

- ✓ DNA – dupla fita unida por pontes de Hidrogênio entre as Bases
- ✓ A-T : 2 Pontes de Hidrogênio
- ✓ G-C: 3 Pontes de Hidrogênio



## Ácido Desoxirribonucleico - DNA

- ✓ Estrutura de dupla hélice



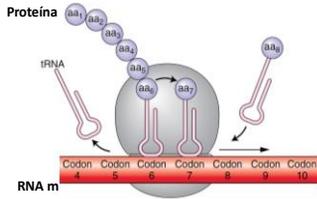
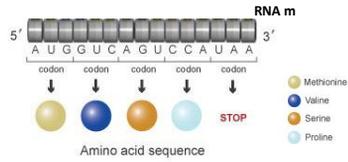


## Tradução

✓ Código Genético

3 nucleotídeos = 1 Códon

1 Códon = 1 Aminoácido



## Código Genético

✓ Diferentes códons podem codificar o mesmo aminoácido

		Second letter				
		U	C	A	G	
U	U	UUU } Phe	UCU } Ser	UAU } Tyr	UGU } Cys	U C A G
	U	UUC } Leu	UCC } Ser	UAC } Stop	UGC } Stop	
	U	UUA } Leu	UCA } Ser	UAA } Stop	UGA } Stop	
	U	UUG } Leu	UCG } Ser	UAG } Stop	UGG } Trp	
C	C	CUU } Leu	CCU } Pro	CAU } His	CGU } Arg	U C A G
	C	CUC } Leu	CCC } Pro	CAC } His	CGC } Arg	
	C	CUA } Leu	CCA } Pro	CAA } Gln	CGA } Arg	
	C	CUG } Leu	CCG } Pro	CAG } Gln	CGG } Arg	
A	A	AUU } Ile	ACU } Thr	AAU } Asn	AGU } Ser	U C A G
	A	AUC } Ile	ACC } Thr	AAC } Asn	AGC } Ser	
	A	AUA } Met	ACA } Thr	AAA } Lys	AGA } Arg	
	A	AUG } Met	ACG } Thr	AAG } Lys	AGG } Arg	
G	G	GUU } Val	GCU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gly	U C A G
	G	GUC } Val	GCC } Ala	GAC } Asp	GGC } Gly	
	G	GUA } Val	GCA } Ala	GAA } Asp	GGA } Gly	
	G	GUG } Val	GCG } Ala	GAG } Asp	GGG } Gly	