

Introdução à Disciplina de Bioquímica e Biofísica:

**definindo a vida e conhecendo sua
composição química**

Prof. Dr. Tiago R. Figueira

EEFERP/USP

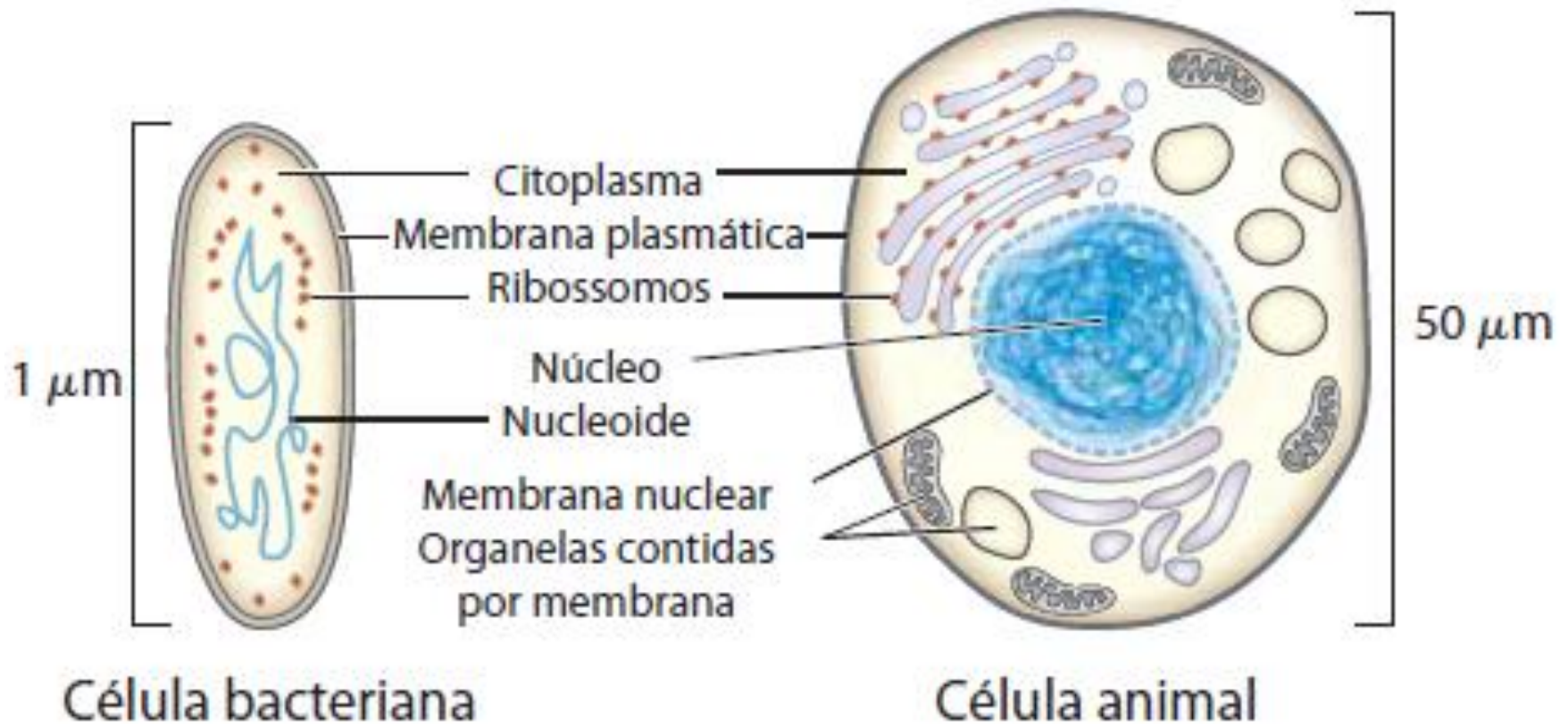
O que seres vivos têm em comum

1. Complexidade química e organização estrutural microscópica
2. Sistemas para extrair e converter energia do ambiente
3. Capacidade de replicação
4. Mecanismos para perceber e responder a alterações do ambiente
5. Funções específicas para cada componente e interações regulatórias entre eles
6. História evolutiva

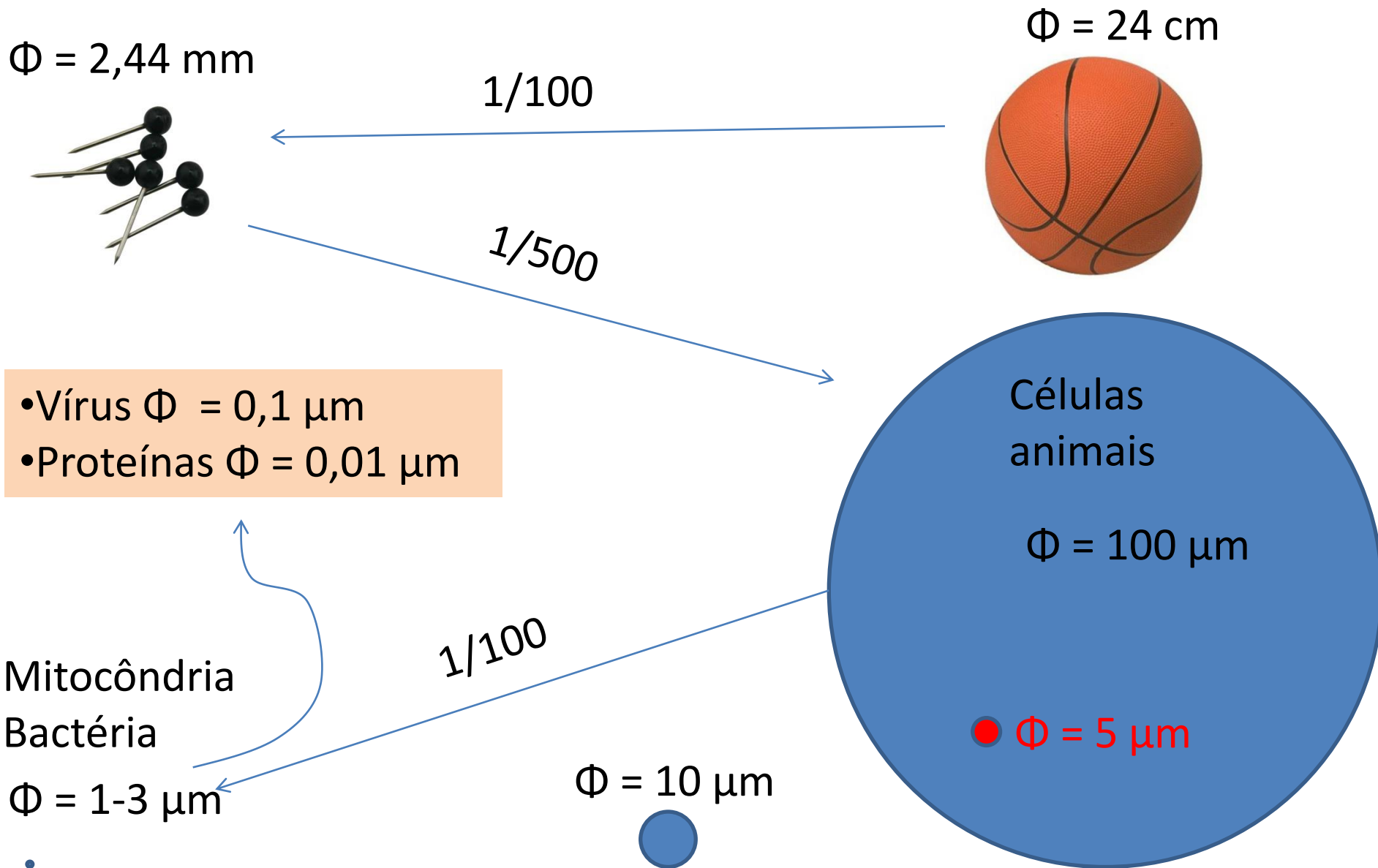
Composição química da vida:
olhemos para a forma mais simples, a
unicelular

Tamanho e composição química da célula, a menor unidade de um organismo

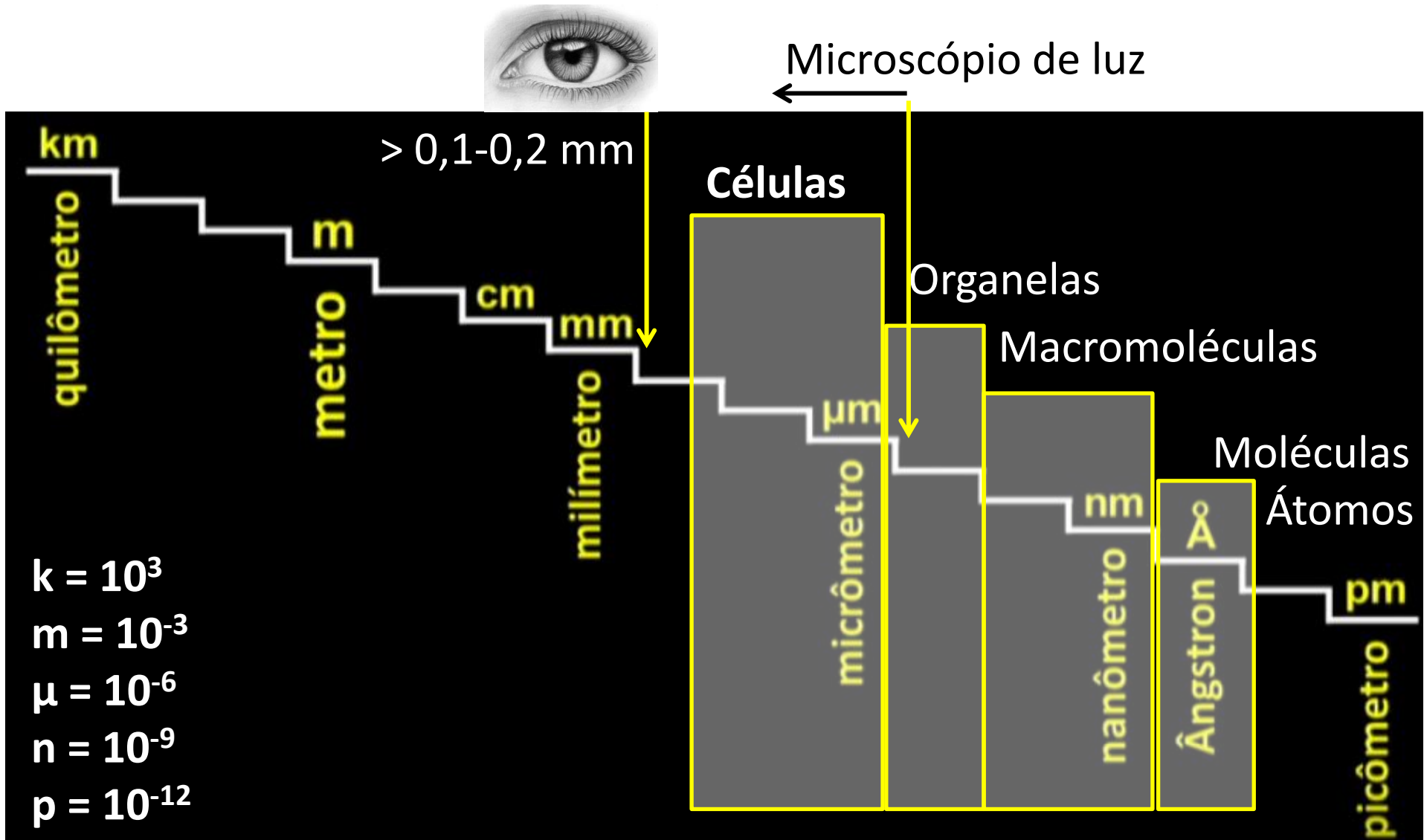
Célula animal: 5-100 μm em diâmetro – evolutivamente limitado pela difusão do O_2 na água



Proporções de estruturas celulares



O problema do tamanho no estudo da organização de um organismo: **escala métrica e limite de resolução do olho humano**



Elementos químicos que compõem as células e outras estruturas do organismo

C, H, O, N, P e S compõem **biomoléculas** de variados tamanhos, são os principais elementos constituinte do organismo

1 H																	2 He				
3 Li	4 Be															5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg															13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr				
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe				
55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn				
87 Fr	88 Ra																				

Elementos principais

Elementos-traço

Lantanídeos

Actinídeos

A diversidade das biomoléculas mais abundantes é organizada em classes

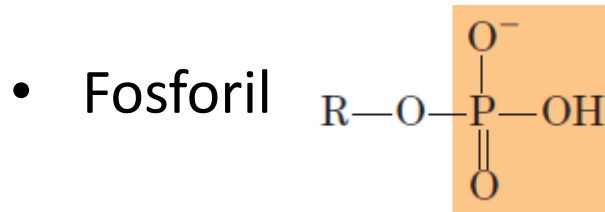
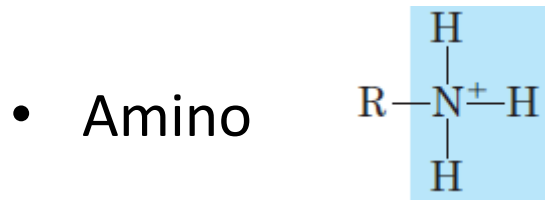
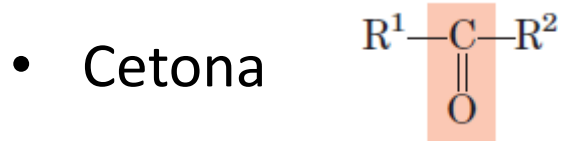
Nome das Classes
Carboidratos (sacarídeos)
Ácidos Nucleicos (DNA, RNA)
(poli)Peptídios (Proteínas)
Lipídios

Variedade e características dos monômeros que compõem as biomoléculas mais abundantes

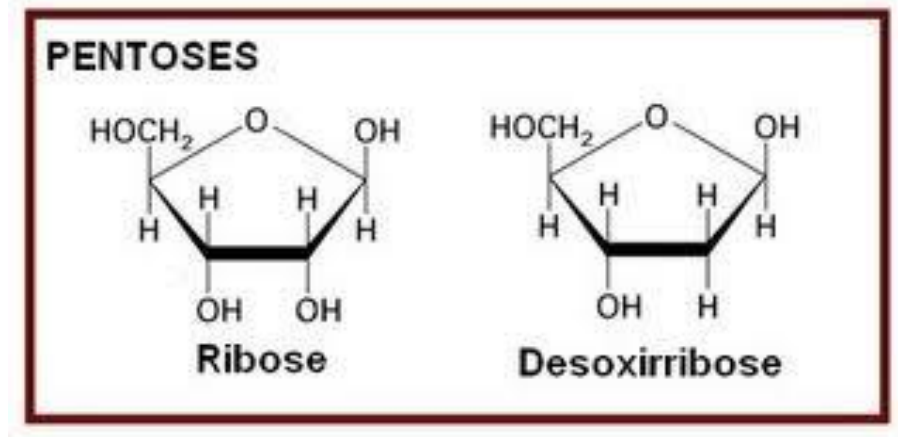
	Número de espécies químicas diferentes	
Monossacarídeos	>5 (ex. Glicose, frutose)	
Nucleotídeos	>10 (ex. ATP)	
Aminoácidos	20 (> 300*)	

Lipídios	>20	Solúveis em solventes orgânicos, mas não em água
----------	-----	--

Grupos funcionais mencionados acima

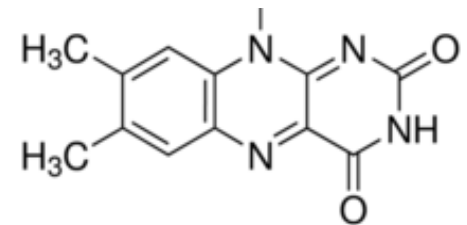
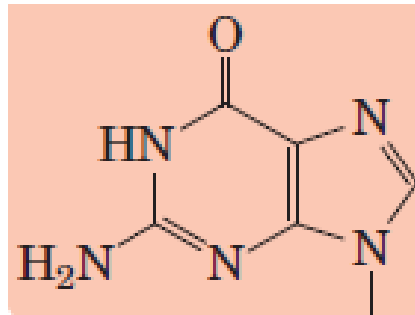
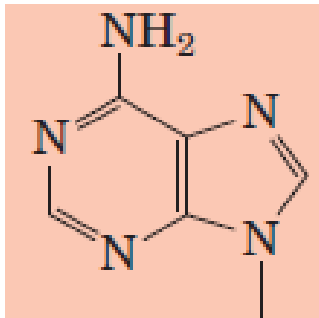


- Pentose**

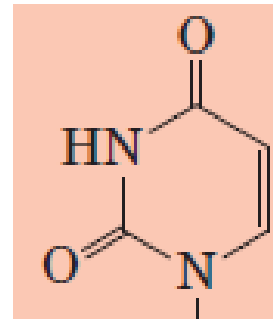
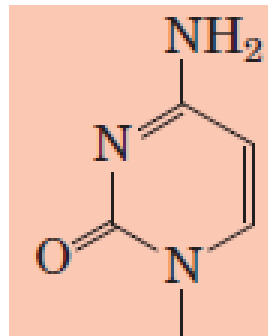
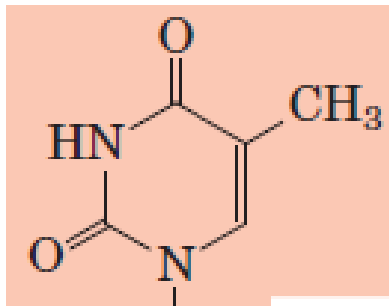


Grupos funcionais mencionados acima

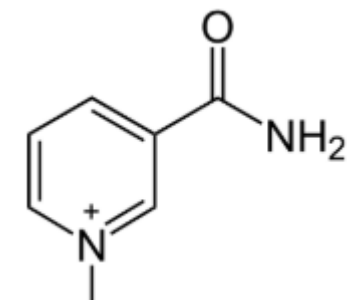
- Bases Nitrogenadas**



Flavina



Compõem DNA e RNA



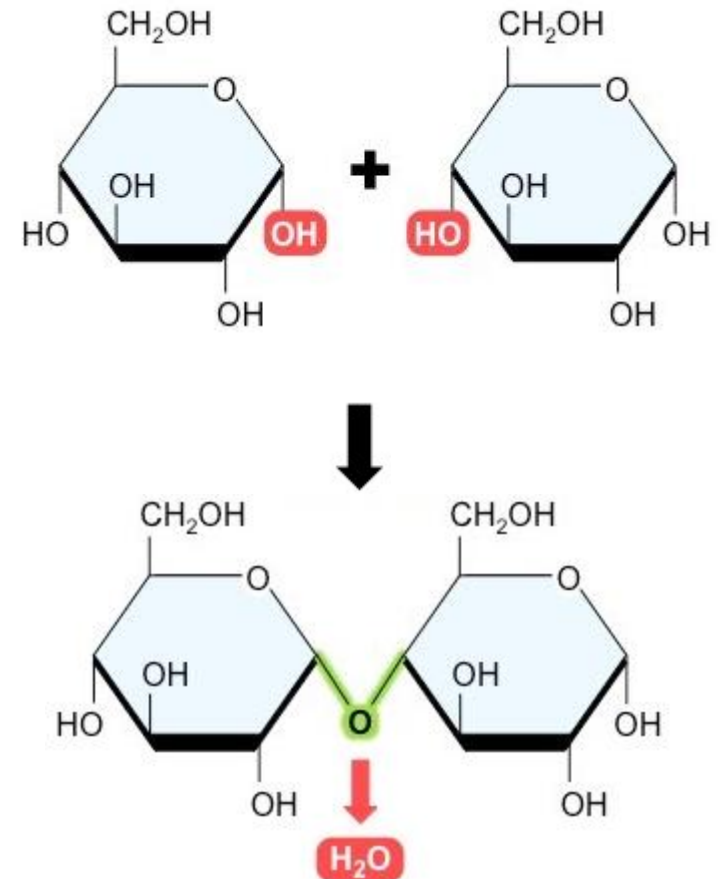
Nicotinamida

Ligação química entre monômeros para formação dos polímeros mencionados

Unidades monoméricas	Entidades formadas	Nome da ligação química covalente intermolecular
Monosacarídeos	Sacarose, lactose, glicogênio, amido, etc	Glicosídica
Nucleotídeos	RNAs, DNAs	Fosfodiester
Aminoácidos	Peptídeos e polipeptídeo (>3000 proteínas)	Peptídica

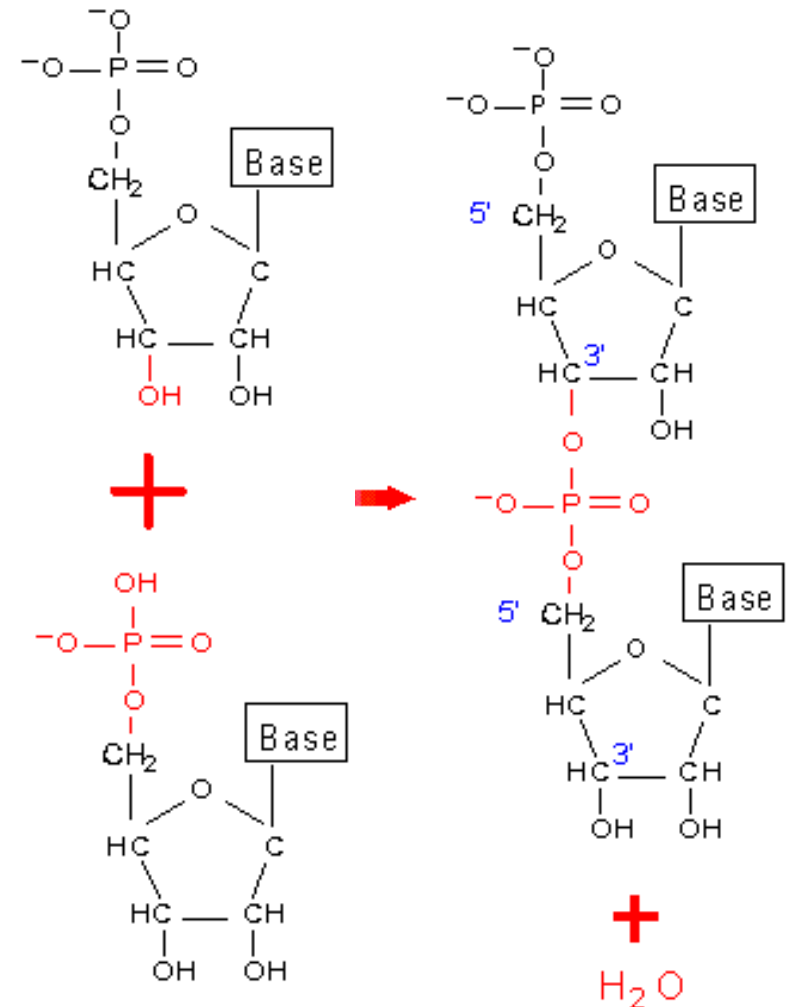
Ligação entre monômeros para formação dos polímeros: **glicosídica**

Nome da ligação química intermolecular	Caracterização
Glicosídica	Condensação entre duas hidroxilas
Fosfodiester	
Peptídica	

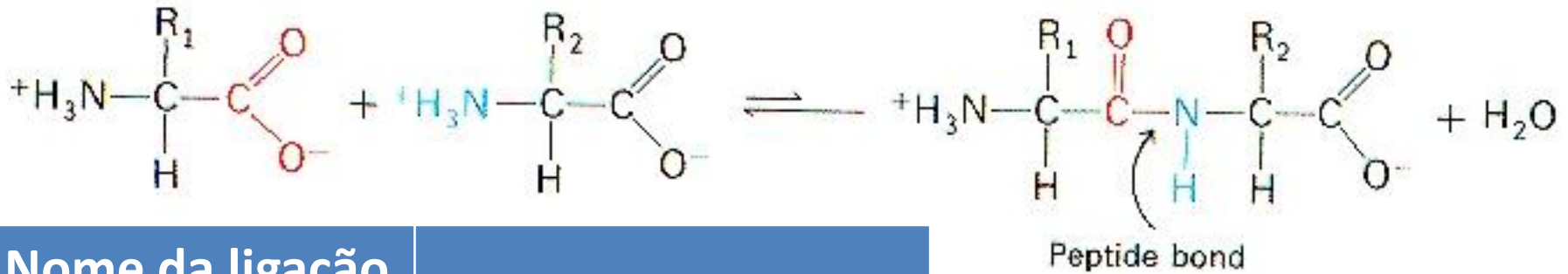


Ligação entre monômeros para formação dos polímeros: fosfodiester

Nome da ligação química intermolecular	Caracterização
Glicosídica	
Fosfodiester	Condensação do fosforil de uma pentose com a hidroxila de outra
Peptídica	



Ligação entre monômeros para formação dos polímeros: **peptídica**



Nome da ligação química intermolecular	Caracterização
Glicosídica	
Fosfodiester	
Peptídica	Condensação do grupos carboxil e amino de aminoácidos distintos

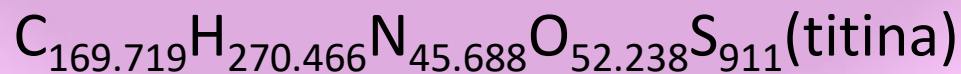
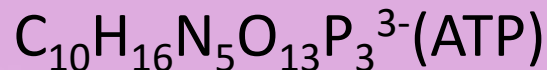
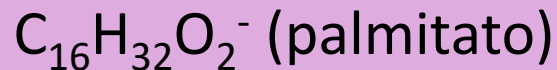
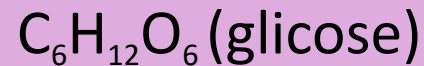
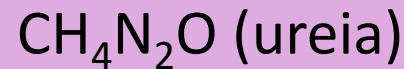
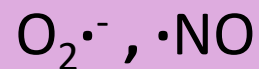
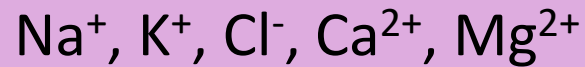
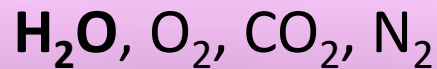
Destaque de algumas funções dessas biomoléculas

	Exemplo de entidades químicas	Funções no organismo
Carboidratos (glicídios)	Glicose, glicogênio, amido	Substrato/estoque energético, estrutural

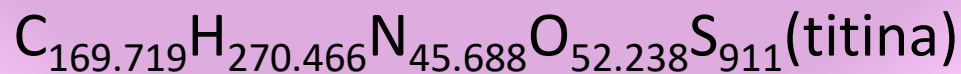
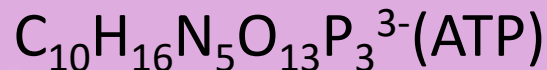
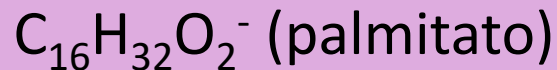
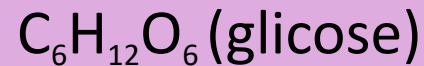
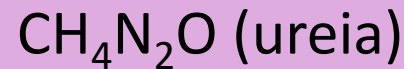
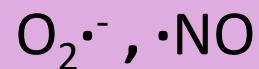
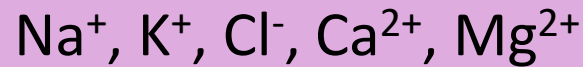
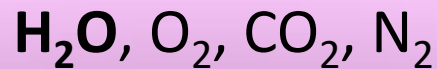
Outros substâncias presentes nas células e organismos vivos

- **Coenzimas:** derivadas de vitaminas e contém nucleotídeos na estrutura; participam de reações bioquímicas
- **Íons inorgânicos:** determinam osmolaridade, volume de líquidos e regulam atividades de enzimas
- **Pequenos compostos nitrogenados:** ex. creatina, glutatona
- **Metabólitos:** produtos finais ou intermediários do metabolismo
- **Oxidantes reativos:** óxido nítrico, peróxido de hidrogênio, ânion superóxido, etc

Fórmulas de algumas entidades químicas que existem em um organismo vivo



Qual é o melhor termo para se referir a essas matérias (entidades) que existem no organismo?



Glossário de nomenclaturas

Entidade molecular: qualquer átomo, molécula, íon, par de íons, radical, complexo, isômero, etc. identificável como uma entidade distinta.

Espécie química é o termo genérico utilizado para se referir a átomos, íons, moléculas, substâncias, radicais, complexos supramoleculares

(https://www.academia.edu/1080028/What_is_a_Chemical_Species)

Poderíamos utilizar *substância*, *composto* ou *molécula* para nos referir a qualquer daquelas espécies químicas?

<http://goldbook.iupac.org/terms/>

Glossário de nomenclaturas

Molécula: entidade eletricamente neutra formada por mais de um átomo via ligação covalente.

Substância química: é qualquer espécie de matéria formada por uma composição constante de elementos químicos (unidos por ligações químicas), e que tenha propriedades físicas e químicas definidas. Sua representação é feita pela fórmula química e pode ser obtida em processos de purificação.

- **Composto químico:** é a substância composta de átomos de diferentes elementos.

<http://goldbook.iupac.org/terms/>

Glossário de nomenclaturas

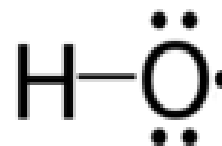
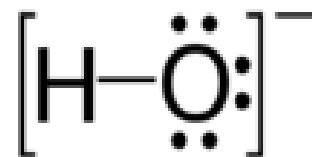
Íon: espécie química eletricamente carregada (cátion se positivo, ânion se negativo), formada pela perda ou ganho de elétrons

Radical (radical livre) é uma espécie química que contém 1 ou mais elétrons desemparelhados na nuvem mais externa.

Representação química: " $\bullet$ ". Exemplo: " $\text{X}\bullet$ "



(p.ex.: ionização da água)



(p.ex.: ocorre durante a radiação ionizante: Raios X, raios gama)

Glossário de nomenclaturas

Polímero: é uma entidade molecular grande (macromolécula), formada a partir da ligação covalente entre unidades menores (chamados monômeros)

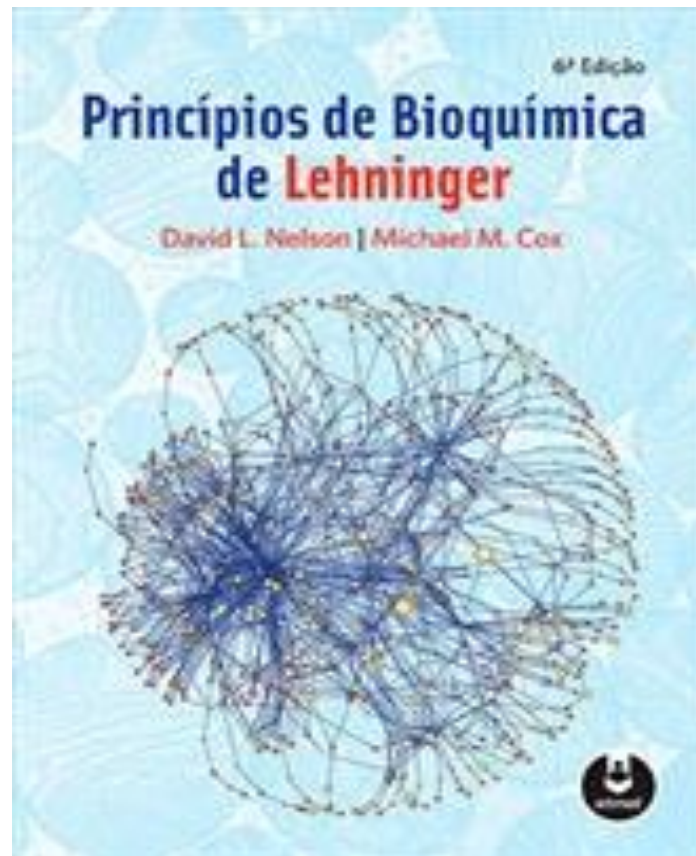
- Homopolímero: monômeros idênticos
- Heteropolímero: monômeros não idênticos

Complexo (complexo supramolecular): entidade formada pela associação fraca (ligação não covalente) entre duas ou mais entidades moleculares.

Existem complexos de polímeros (ex. proteínas multisubunidades)

<http://goldbook.iupac.org/terms/>

Referência



Nelson DL; Cox MM. Princípios de Bioquímica de Lehninger - 6ª Ed, 2014

**Introdução à Disciplina de
Bioquímica e Biofísica:
definindo a vida e conhecendo sua
composição química. Continuação...**

**Prof. Dr. Tiago R. Figueira
EEFERP/USP**