

# Bioquímica



**Dra. Kátia R. P. de Araújo Sgrillo**

[katiasgrillo@uesc.br](mailto:katiasgrillo@uesc.br)

ou [sgrillo.ita@ftc.br](mailto:sgrillo.ita@ftc.br)

# **Ementa**

*Estrutura e composição química e funções biológicas das biomoléculas (Proteínas; Carbohidratos, Lipídios, Ácidos Nucléicos e Vitaminas). Caracterização dos eventos metabólicos nos vários tecidos e seus mecanismos de regulação.*





# Conteúdo Programático

- Apresentação do curso (Células e biomoléculas; água; pH e tampões)
- Aminoácidos e peptídeos
- Proteínas
- Enzimas e Vitaminas
- Carboidratos
- Lipídios
- Ácidos nucleicos
- Princípios de bioenergética

- Cadeia transportadora de elétrons
- Fosforilação oxidativa
- Metabolismo dos carboidratos
- Metabolismo dos lipídeos
- Metabolismo dos aminoácidos e nucleotídeos
- Regulação hormonal e integração do metabolismo



# Objetivos



- Reconhecer as principais biomoléculas constituintes da célula e suas funções biológicas;
- Conhecer os principais elementos envolvidos no mecanismo celular, e o fluxo do metabolismo nos tecidos e órgãos;
- Estudar e identificar as principais vias metabólicas das biomoléculas.

# Metodologia

As aulas serão expositivas contando com material gráfico (data show) com o conteúdo da disciplina. Serão utilizados problemas intercalados com o conteúdo, visando estimular a participação ativa do aluno e correlacionar o conteúdo da disciplina com os conhecimentos prévios e a importância do conhecimento que está sendo adquirido na vivência da profissão.





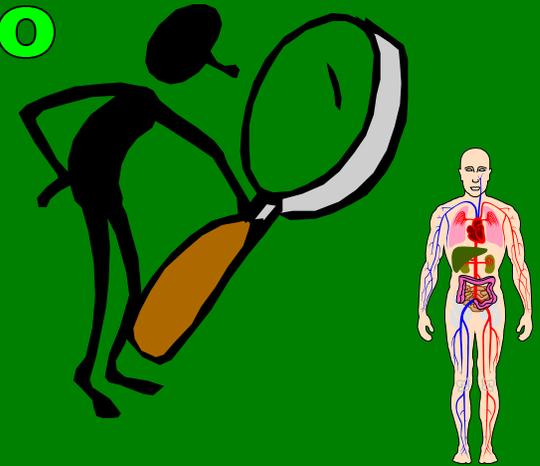
# Avaliação

A avaliação será realizada através de:

- ✓ **provas escritas** – poderão ser realizadas individualmente ou em grupo (dois ou três alunos);
- ✓ **participação em aula** – será observada a participação, interesse durante todo o semestre;
- ✓ **listas de exercícios e problemas** – a cada tema desenvolvido será disponibilizado (na xerox ou em sala de aula) uma lista de exercícios e/ou problemas que deverão ser entregues ao professor nas datas especificadas. Conforme acordado, algumas destas listas poderão corresponder a uma (ou mais) notas.

# Estudo do corpo humano

Todas as pessoas estão interessadas no corpo humano e como ele é afetado pela doença.



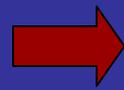
O termo científico para o estudo da estrutura do corpo é anatomia. Parte desta palavra significa “cortar”, porque uma maneira fundamental de se aprender sobre como o corpo funciona é cortá-lo em pedaços, ou dissecá-lo. Fisiologia é o termo para o estudo de como o corpo funciona, e as duas ciências estão intimamente relacionadas. Elas formam a base para toda a prática médica. Qualquer coisa que *perturbe a estrutura normal* ou o trabalho do corpo é considerada uma doença e é estudada em patologia.



# Importância da Bioquímica

Porque estudá-la ?

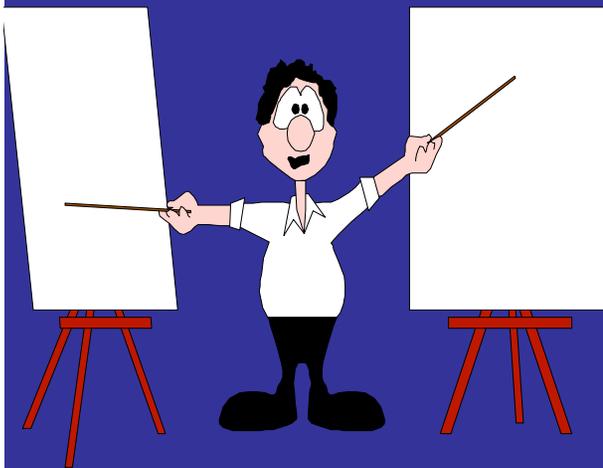
**Bioquímica**



**é a química da vida**

Todo o universo está formado por elementos químicos que reagem entre si formando compostos complexos.

A bioquímica procura descobrir como as diferentes biomoléculas, formadas por estes elementos, interagem entre si, para conferir aos organismos vivos as notáveis propriedades que lhes são características - manter e perpetuar a vida.





# O conhecimento de **BIOQUÍMICA** é essencial em todas as ciências da vida

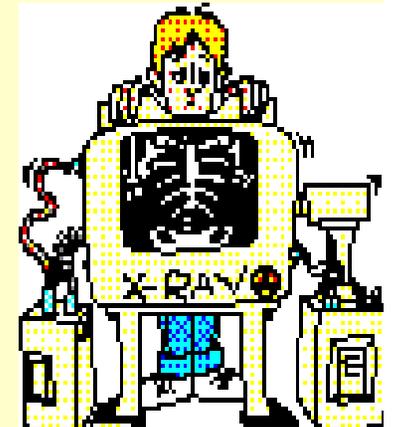
**Modelos bioquímicos estão sendo cada vez mais usados para estudar aspectos básicos de patologias**

A farmacologia baseia-se em um conhecimento sólido de bioquímica e fisiologia

A imunologia emprega numerosas técnicas bioquímicas

A bioquímica dos ácidos nucleicos está no coração da genética e modelos genéticos

Em microbiologia, zoologia e botânica, emprega-se quase que exclusivamente modelos bioquímicos





*Organismos vivos diferentes compartilham características químicas iguais ...*



o que estes seres  
tão diferentes  
tem em comum ??



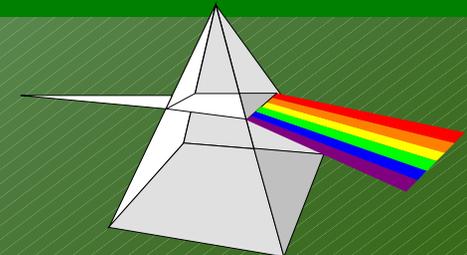


# Todos estes seres

**Animais (cavalos, pássaros, ovelhas), os insetos, o homem, as plantas, as bactérias e fungos possuem células**

**Com os mesmos tipos de macromoléculas constituídos com os mesmos (DNA, RNA, proteínas) tipos de unidades mononuméricas (nucleotídeos e aminoácidos)**

**Utilizam as mesmas vias para a síntese de componentes celulares e a mesma estrutura para construção do código genético.**



*O objetivo da bioquímica é*  
***descrever e explicar,***  
*em termos moleculares, todo o processo*  
*químico das células vivas.*



# A célula é a unidade estrutural da dos organismos vivos

Formada por:

Núcleo (eucariotos) ou  
Nucleotídeo (bactérias)

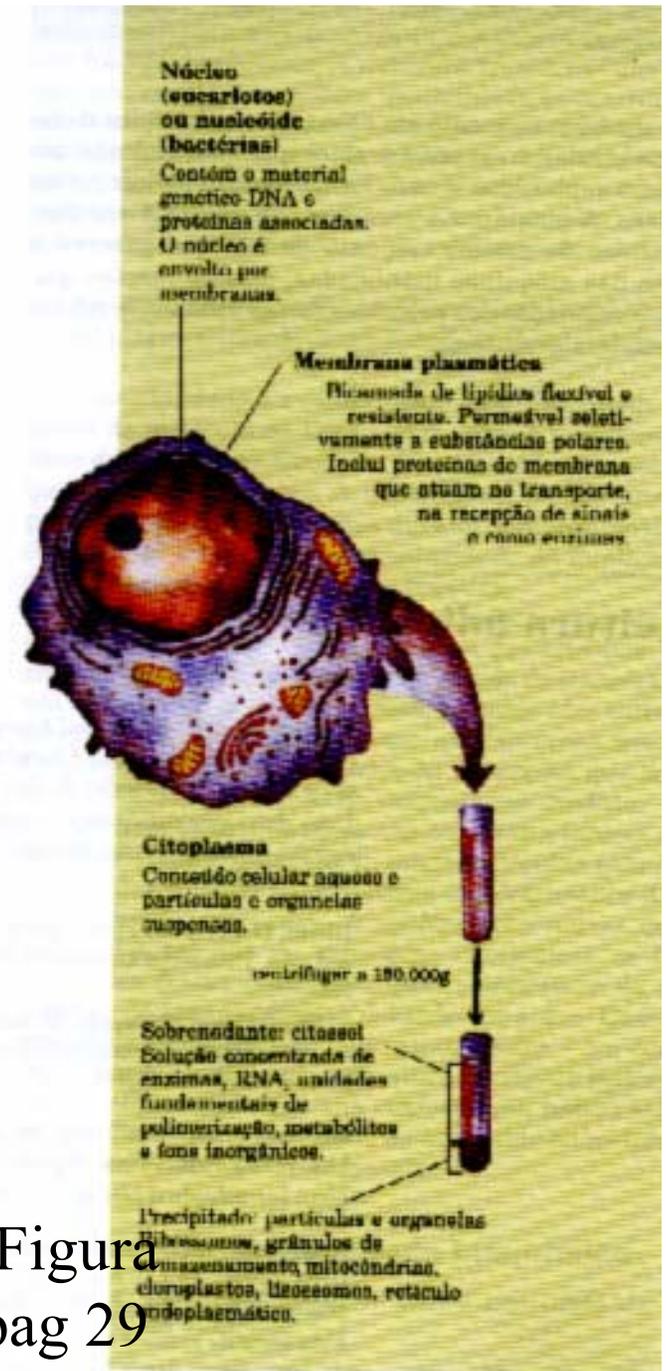
Material  
genético (DNA)  
e proteínas  
associadas

Membrana  
Plasmática

Bicamada de lipídeos  
resistente e flexível  
com permeabilidade  
seletiva

Citoplasma

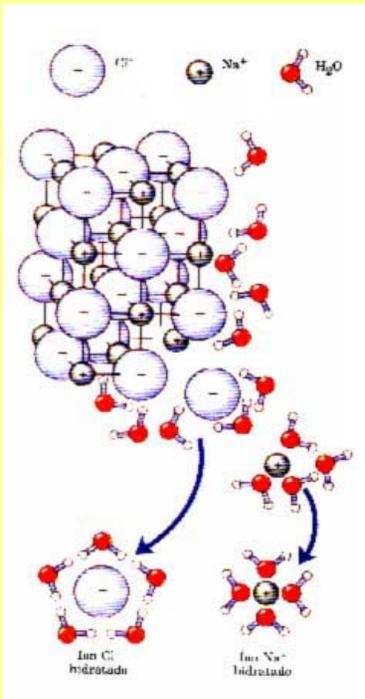
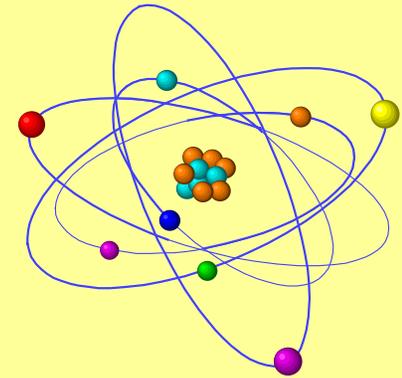
Conteúdo celular  
aquoso com organelas  
suspensas



Trocar Figura  
com a pag 29

# Compreensão dos organismos vivos

Grandes avanços em direção a uma compreensão dos organismos vivos, incluindo os humanos, nos chega por meio da **química**, a ciência que lida com a compreensão da matéria.



O conhecimento da química e das mudanças químicas nos ajuda a compreender o **funcionamento normal e anormal do corpo**. A *digestão* do alimento no trato intestinal, a *produção de urina* nos rins, a *regulação da respiração* – todos os processos no corpo – são baseados nos **princípios químicos**.

# A química

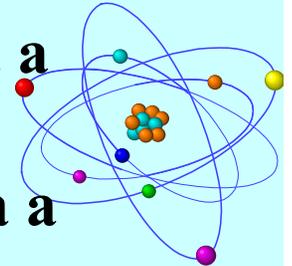
Também é importante na **microbiologia** (o estudo de plantas e animais microscópicos) e na **farmacologia** (o estudo das drogas).



As várias soluções que são usadas para desinfetar a pele antes de uma cirurgia são substâncias químicas, como também o são a aspirina, a penicilina e todas as outras drogas usadas no tratamento das doenças.

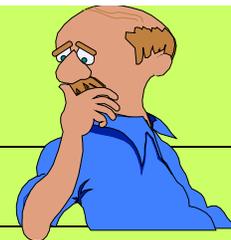
# Composição dos Seres Vivos

Os elementos são as substâncias a partir das quais toda a matéria é formada. Tudo ao nosso redor é feito de elementos – o alimento que comemos, a atmosfera, toda a água no meio ambiente, a fumaça que sai das chaminés... Existem 92 elementos incluindo vários **gases**, como o hidrogênio, oxigênio e nitrogênio; **líquidos**, como o mercúrio (usado nos termômetros e instrumentos para medir pressão sanguínea); e muitos **sólidos**, como o ferro, o alumínio, ouro, prata e carbono.



Os elementos podem ser identificados por seus nomes ou símbolos químicos.

# Alguns elementos químicos e suas funções



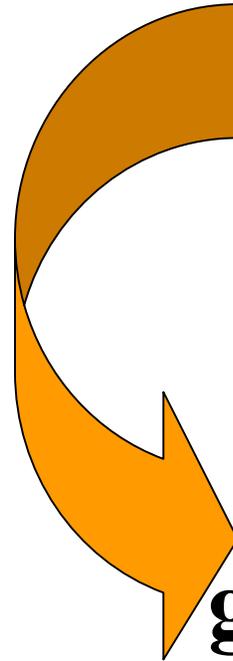
Nome	Símbolo	Função
Oxigênio	O	Parte da água, necessário para metabolizar nutrientes para a obtenção de energia.
Carbono	C	Base para todos os compostos orgânicos; no dióxido de carbono, o gás residual do metabolismo.
Hidrogênio	H	Parte da água; participa do metabolismo de energia, equilíbrio ácido-base.
Nitrogênio	N	Presente em todas as proteínas, ATP (composto de energia), ácidos nucleicos (DNA e RNA).
Cálcio	Ca	Constitui ossos e dentes; necessário para a contração muscular, condução de impulso nervoso e coagulação do sangue.
Fósforo	P	Ingrediente ativo no composto ATP (energia); constitui ossos e dentes; presente na membrana celular e nos ácidos nucleicos.
Potássio	K	Condução do impulso nervoso; contração muscular; equilíbrio hídrico e equilíbrio ácido-básico.
Enxofre	S	Parte de muitas proteínas.
Sódio	Na	Ativo no equilíbrio hídrico, condução do impulso nervoso e contração muscular.
Cloro	Cl	Ativo no equilíbrio hídrico e equilíbrio ácido-básico; encontrado no ácido do estômago.
Ferro	Fe	Parte da hemoglobina, composto que carrega oxigênio nas células sanguíneas vermelhas.

Dos 92 elementos existentes na natureza somente 26 são encontrados nos seres vivos. A maioria dos elementos são de peso leve. Nem todos estão presentes em grandes quantidades. O hidrogênio, o oxigênio, o carbono e o nitrogênio são os elementos que fazem parte de 96% das células. Os 4% restantes são formados por: *cálcio, fósforo, sódio, potássio, enxofre, cloro e magnésio*. Outros elementos estão presentes em quantidades vestigiais, como o *ferro, o cobre, o iodo e o flúor*.

(C, H, O e N)

Poucos elementos

formam uma grande variedade de moléculas



96%

C, H, O e N

# Elementos vestiginais



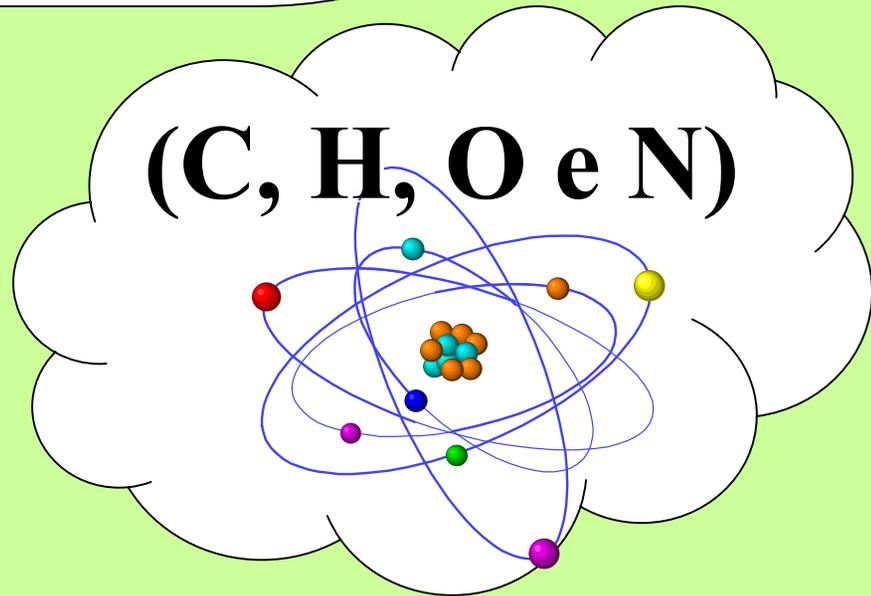
São requeridos em quantidades muito pequenas pelo corpo, mas são absolutamente essenciais para a saúde. Muitos são usados por enzimas e hormônios.

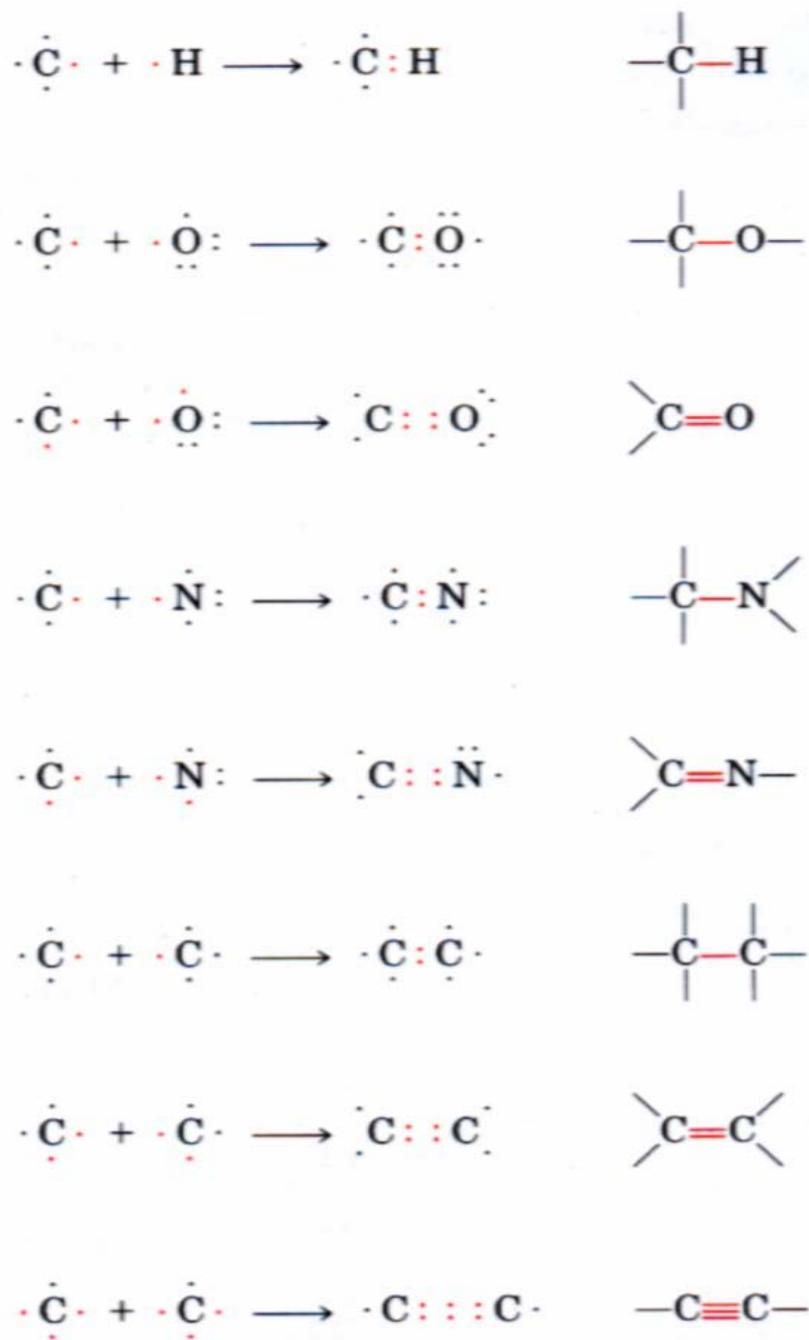
## exemplos

O *iodo* é necessário para a produção de hormônios da tireóide. O *selênio* é um antioxidante (evita a prevenir danos causados a célula que leva a distúrbios musculares). O crescimento do corpo é prejudicado quando este carece de *romo*. O *cobre* é necessário para o uso apropriado do *ferro* e o *cobalto* é uma parte da vitamina B<sub>12</sub>, necessário para formação da célula sangüínea. O *zinco* é usado no metabolismo da energia, produção de proteínas, imunidade e cicatrização de feridas.

A maioria dos constituintes moleculares dos sistemas vivos são compostos de **átomos de carbono** unidos **covalentemente** a outros átomos de **carbono** e a átomos de **hidrogênio, oxigênio e nitrogênio**.

(C, H, O e N)





O átomo de carbono possui a versatilidade em formar ligações covalentes simples, duplas e triplas consigo mesmo ou com outros átomos.

As ligações triplas raramente ocorrem em biomoléculas.

**As biomoléculas** são compostos de carbono

# Principais Biomoléculas

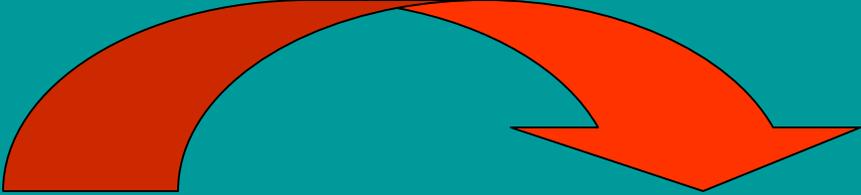
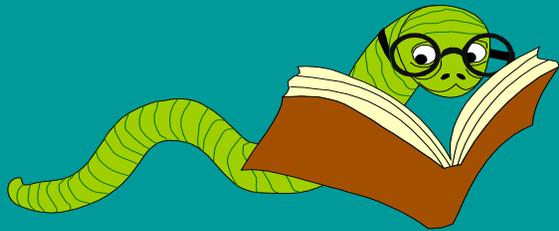


**DNA RNA**  
ácidos nucleicos  
(material genético)

**proteínas**  
aminoácidos

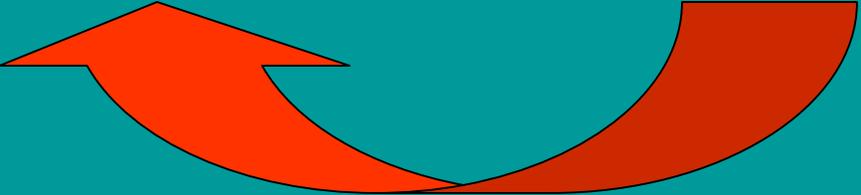
**polissacarídeos**  
carboidratos (glicose)

**lipídeos**  
gorduras  
hormônios



# metabolismo

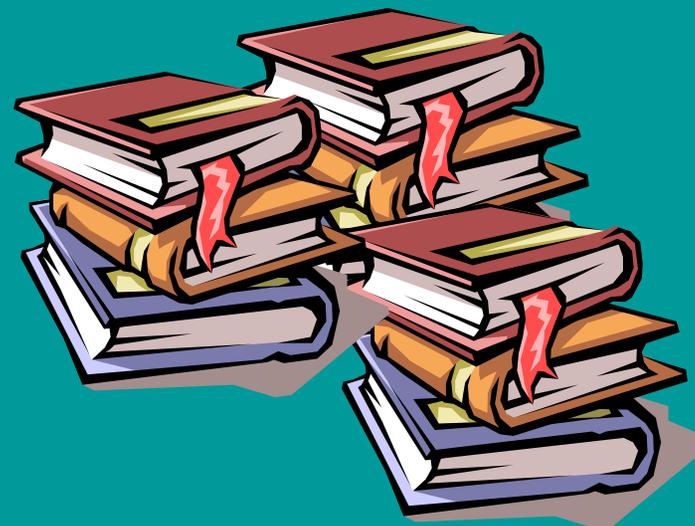
*Interação das diferentes  
biomoléculas sendo formadas e  
decompostas por vias específicas*



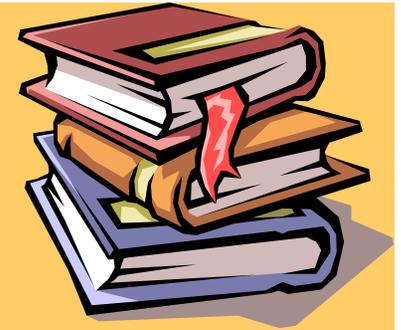


Vamos relembrar alguns conceitos ...

Conheça a bibliografia  
recomendada e visite os *sites*



# **Bibliografia recomendada**



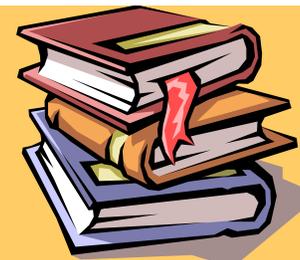
**BENNET, T.P. e FRIENDEN, E., Tópicos Modernos de Bioquímica.** Ed. Edgard Blucher, 1971.

**CHAMPE, P. e HARVEY, R. A., Bioquímica Ilustrada.** Editora Artes Médicas, Porto Alegre, 1996.

**CONN, E.E. e STUMPF, P.K., Introdução à Bioquímica.** (tradução da 4<sup>a</sup> edição americana). Editora Edgard Blucher Ltda., 1980.

**CONTREIRAS, J., Fisiologia e Bioquímica da Respiração das Plantas Superiores.** Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1992.

Continuação:



DEVLIN, T. M. (Editor) **Manual de bioquímica com correlações clínicas.** Editora Edgard Blucher. 1998. 1004p.

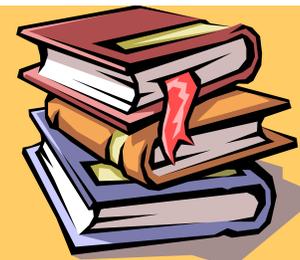
HARPER, H. A., **Manual de Química Fisiológica.** Editora Atheneu, SP, 1987.

LEHNINGER, A.; NELSON, D. L. e COX, M. M. **Princípios de Bioquímica.** Editora Savier, São Paulo, 1995. 1052p.

MARZOOCO, A. e TORRES, B.B., **Bioquímica Básica.** Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1990.

MATTHEWS, H.R., FREEDLAND, R.A. e MIESFELD, R.L., **Biochemistry: A Short Course.** John Wiley & Sons, 1997.

Continuação:



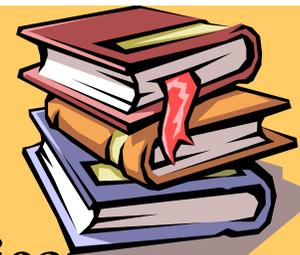
SIQUEIRA, A. J. S.; REMIÃO, J. O. dos R. e AZEVEDO, A. M. P., **Bioquímica, um guia de estudos**. Editora Sulina, Porto Alegre, 1990.

STRYER, L. **Bioquímica**. 4ª Edição. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1996. 1000p.

VIEIRA, C. E.; GAZZINELLI, G. e MARES-GUIA, M., **Bioquímica Celular e Biologia Molecular**. Editora Atheneu, São Paulo e Rio de Janeiro, 1991.

RAW, I., FREEDMAN, A. e MENNUCCI, L., **Bioquímica Fundamental para Ciências Biomédicas**. Ed. McGraw-Hill, SP., 1981.

Continuação:



TROPP, B.E., **Biochemistry: Concepts and Application**. West/Wadsworth, 1997. 840p.

VIEIRA, E.C., GAZZINELLI, G. e GUIA, M.L., **Bioquímica Celular**. Bibl. Biomédica, Livraria Atheneu, RJ. 1ª Edição, 1979, 2ª Edição, 1990.

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Fundamentos de Bioquímica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

#### SITES RECOMENDADOS



- [www.worthpublishers.com/lehninger](http://www.worthpublishers.com/lehninger)
- [info.bio.cmu.edu/Courses/BiochemMols/BCMolecules.html](http://info.bio.cmu.edu/Courses/BiochemMols/BCMolecules.html)
- [www.usm.maine.edu/~rhodes/Biochem/index.html](http://www.usm.maine.edu/~rhodes/Biochem/index.html)
- [www.bioch.ox.ac.uk/](http://www.bioch.ox.ac.uk/)
- [www.csulb.edu/~cohlberg/biochemlinks.html](http://www.csulb.edu/~cohlberg/biochemlinks.html)
- [chemistry.gsu.edu/glactone/PDB/pdb.html](http://chemistry.gsu.edu/glactone/PDB/pdb.html)
- [www.bireme.br](http://www.bireme.br)