

# BIOQUÍMICA

Prof. Kennedy Ramos

## UNIDADE 4: Lipídeos

Os lipídeos são moléculas orgânicas, formadas pela associação entre ésteres de **ácidos graxos e álcool**. Ácidos graxos são ácidos carboxílicos de cadeia longa de carbono.

A cadeia pode estar **saturada** (com ligações simples) ou **insaturada** (com ligações duplas).

### Propriedades dos lipídeos

- São insolúveis em água (apolares);
- São solúveis em solventes orgânicos (enzima, clorofórmio, éter, álcool);
- Reserva energética;
- Atuam como Isolante térmico;
- Reserva energética;
- Atuam como Isolante elétrico (Esfingolipídeos);
- Impermeabilizantes de superfícies (ceras);
- Carregadores das vitaminas K, E, D e A;
- Função estrutural (membrana celular).

Os lipídeos são divididos em dois grupos principais: os **lipídeos simples** e os **lipídeos complexos**.

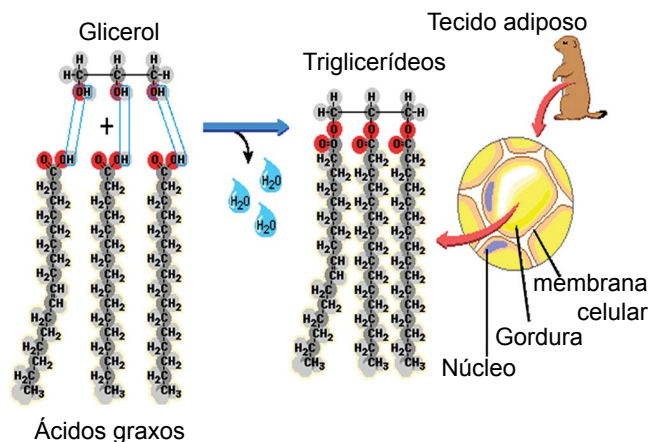
### Lipídeos Simples

Apresentam em sua constituição apenas átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio. Podem ser de três tipos: **Glicerídeos, Cerídeos e Esterídeos**.

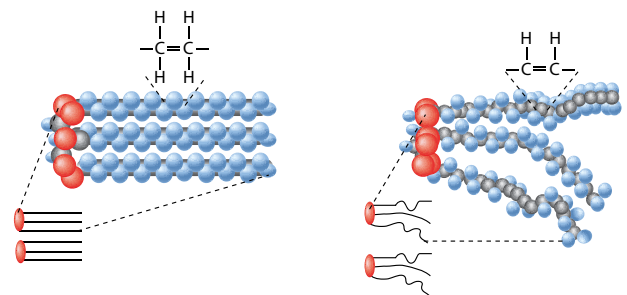
### Glicerídeos

Constituídos de 1 a 3 moléculas de ácidos graxos, ligados a uma molécula de **glicerol** (álcool de três carbonos).

São também chamados de acilgliceróis.



Em temperatura ambiente (cerca de 20°C), os glicerídeos que se apresentam sólidos são denominados **gorduras (ácidos graxos saturados)** e aqueles que se encontram líquidos são denominados **óleos (ácidos graxos insaturados)**.



Gordura (saturada)

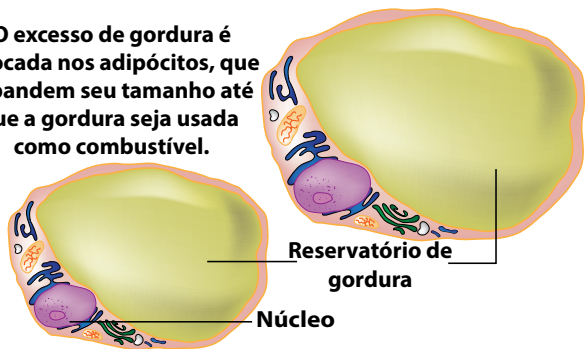


Óleo (insaturada)

Animais armazenam gordura e vegetais armazenam óleo como reserva energética. A produção de energia através da beta-oxidação do ácido graxo palmítico, por exemplo, fornece 193 ATPs.

Exemplificando, teremos...

O excesso de gordura é estocada nos adipócitos, que expandem seu tamanho até que a gordura seja usada como combustível.

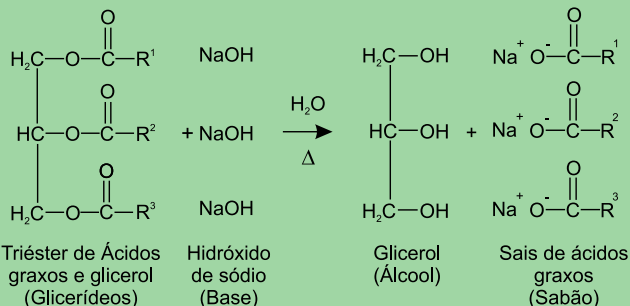


Além disso, a gordura armazenada sob a pele de aves e mamíferos apresenta importante papel de isolante térmico, ajudando a manter a temperatura corporal.



## SAPONIFICAÇÃO

Uma vez que óleos e gorduras são ésteres, eles sofrem reação de hidrólise ácida ou básica. A hidrólise ácida produzirá simplesmente o glicerol e os ácidos graxos constituintes. Já a hidrólise básica produzirá o glicerol e os sais desses ácidos graxos. Pois bem, esses sais são o que chamamos de sabão.



## Cerídeos

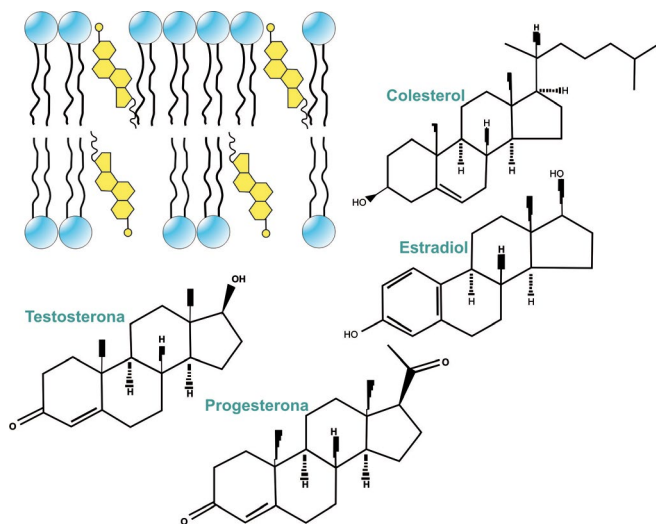
Também conhecidos como ceras, são formados por ácidos graxos ligados a um álcool, de cadeia mais longa que o glicerol.

São extremamente insolúveis em água, e por isso são utilizados como **impermeabilizantes de folhas e frutos nos vegetais**, evitando a desidratação excessiva. Nos animais, por exemplo, há a cera produzida e utilizada pelas abelhas como material de construção.



## Esterídeos ou Esteróides

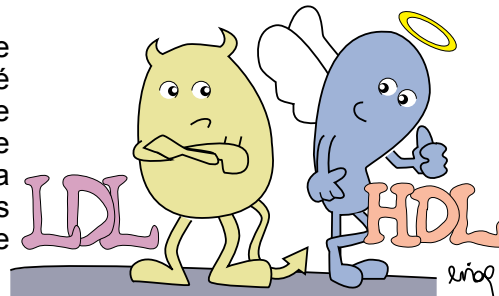
São bem diferentes dos demais lipídeos, sendo formados pela união de ácidos graxos com alcoóis de cadeia fechada denominados esteróis. O esteróide mais conhecido é o **colesterol**, que podemos encontrar.



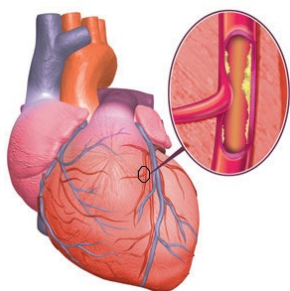
- Nas membranas celulares (exceção: membranas vegetais e bacterianas);
- Como precursor dos hormônios esteróides (testosterona, estrógeno, progesterona, aldosterona e cortisol);
- Participando da síntese de Sais Biliares;
- Como precursor da vitamina D3.

## O colesterol é bom ou ruim?

A afirmação de que o colesterol é bom ou ruim não se refere à molécula de colesterol em si, mas a proteínas sanguíneas transportadoras de lipídios.



Essas proteínas combinam-se a lipídios formando lipoproteínas chamadas LDL e HDL. As LDL preferencialmente transportam colesterol, enquanto que as HDL fosfolipídios, mas ambas podem transportar os dois lipídios.



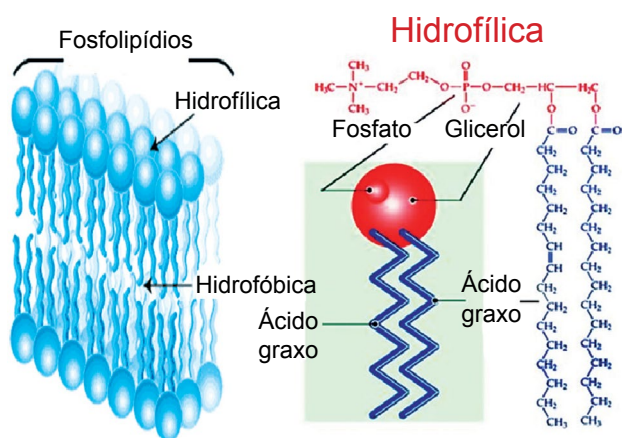
Por essa razão o LDL é conhecido como colesterol ruim. Já o HDL é conhecido como colesterol bom.

## Lipídeos Complexos

Apresentam em sua formação, além de átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, átomos de fósforo ou nitrogênio. Os principais lipídeos complexos estão citados abaixo.

## Fosfolipídeos

Apresentam fosfato em sua molécula e fazem parte da constituição da membrana plasmática das células em geral. Do ponto de vista químico é um glicerídeo combinado a um grupo fosfato. São anfipáticos (hidrofílico e hidrofóbico).



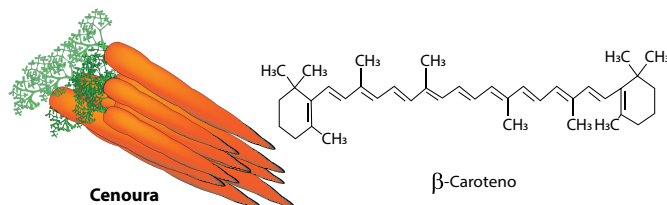
## Carotenóides

São pigmentos responsáveis pelas cores laranja, amarela e vermelha das frutas, hortaliças, flores, algas, bactérias, fungos e animais. Estão presentes nas células de todas as plantas, nas quais desempenham o papel importante no processo de fotossíntese.

Os carotenóides são também muito importantes para os animais. Por exemplo, a molécula de  $\beta$ -caroteno de um carotenóide alaranjado presente na cenoura e em outros vegetais, é matéria-prima para a produção da vitamina A pelas enzimas do fígado.

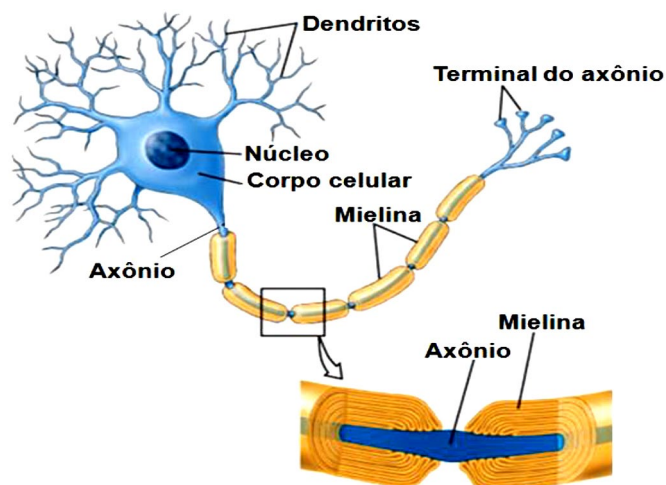
O nome carotenóide é derivado do nome científico da cenoura, *Daucus carote*.

Alguns carotenóides apresentam propriedades antioxidantes, ou seja, protegem a célula de danos oxidativos provocados por radicais livres. Exemplo, Licopeno,  $\beta$ -caroteno e Luteína.



## Esfingolipídeos

Apresentam nitrogênio em sua molécula e são abundantes no tecido nervoso (esfingomielina), onde formam a bainha de mielina que envolve os neurônios, funcionando como isolante elétrico. Na Esclerose Múltipla a perda da bainha de mielina leva à lentidão ou à interrupção da transmissão nervosa.



## ATIVIDADES PROPOSTAS



**01. (UFPA)** Nos últimos anos, o açaí vem se destacando no cenário nacional como uma bebida energética, muito consumida por esportistas, principalmente halterofilistas, que consomem grandes quantidades de calorias durante os treinamentos. Seu alto valor calórico é devido a elevado teores de lipídios. Além da função energética, os lipídios são importantes por serem:

- Substâncias inorgânicas que participam de reações químicas mediadas por enzimas.
- Moléculas orgânicas constituintes das membranas celulares e que atuam como hormônios.

- c) Peptídeos constituintes dos ácidos nucleicos.
- d) Oligossacarídeos indispensáveis à formação da membrana plasmática.
- e) Compostos estruturais da parede celular vegetal.



**02. O colesterol tem sido considerado um vilão nos últimos tempos, uma vez que as doenças cardiovasculares estão associadas a altos níveis desse composto no sangue. No entanto, o colesterol desempenha importantes papéis no organismo. Analise os itens a seguir: I. O colesterol é importante para a integridade da membrana celular. II. O colesterol participa da síntese dos hormônios esteróides. III.**

O colesterol participa da síntese dos sais biliares. Após análise dos itens, pode se inferir que:

- a) Somente I é verdadeiro.
- b) Somente II é verdadeiro.
- c) Somente III é verdadeiro
- d) Somente I e II são verdadeiros.
- e) I II e III são verdadeiros.



**03.(UNOPAR) Os esteróides constituem um grupo especial de \_\_\_\_\_, incluindo o ergosterol (célula vegetal) e o colesterol, produzido por animais. O colesterol é precursor da(o) \_\_\_\_\_ e do(a) \_\_\_\_\_, respectivamente hormônio masculino e feminino.**

- a) proteínas, testosterona, progesterona.
- b) carboidratos, amilase, estrógeno.
- c) lipídios, progesterona, tiroxinas
- d) proteínas, insulina, glucagon.
- e) lipídios, testosterona, estrógeno.



**04.(Mackenzie-SP) As substâncias usadas pelos organismos vivos, como fonte de energia e como reserva energética, são, respectivamente:**

- a) Água e glicídios.
- b) Água e sais minerais.
- c) Lipídios e sais minerais.
- d) Glicídios e sais minerais.
- e) Glicídios e lipídios.



**05. (Fasp) O fenômeno da transpiração é fundamental para a vida do vegetal, mas deve ocorrer de modo a permitir a sobrevivência do mesmo, pois o excesso de perda d"água na forma de vapor pela transpiração pode levar à morte do vegetal.**

**Os vegetais apresentam várias adaptações para evitar a transpiração excessiva, de acordo com o ambiente onde vivem.**

**Que tipo de substância impermeabiliza o tecido vegetal contra a perda excessiva de água?**

- a) Ácidos nucléicos.
- b) Proteínas
- c) Lipídios
- d) Vitaminas
- e) Íons inorgânico.



## ATIVIDADES ENEM



**06. (MODELO ENEM) As plantas e os animais utilizam diversos componentes químicos na formação de partes importantes de seus organismos ou na construção de estruturas importantes em sua sobrevivência.**

A seguir estão citados alguns:



**Pode-se inferir que::**

- a) I e II estão corretas.
- b) I e III estão corretas.
- c) I e IV estão corretas.
- d) II e III estão corretas.
- e) II e IV estão corretas.



**07. Acredita-se que 75% das mortes no mundo são causadas por doenças crônicas, como diabetes, câncer e complicações cardíacas (*Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*). A comida, sobretudo a industrializada, tem sido apontada como a principal causa dessas enfermidades. A molécula de colesterol, considerada prejudicial em grandes quantidades, e as moléculas constituintes dos lipídios considerados “bons” para a saúde, são, respectivamente,**

- a) Colesterol HDL; ácidos graxos insaturados.
- b) Colesterol HDL; ácidos graxos saturados.
- c) Colesterol HDL; ácidos graxos poli-insaturados.
- d) Colesterol LDL; ácidos graxos saturados.
- e) Colesterol LDL; ácidos graxos linoleico e oleico..



**08. (MODELO ENEM) O corpo dos seres vivos pode ser comparado a um grande laboratório. Neste laboratório uma química especial e complexa ocorre – é a química da vida: baseada em compostos de carbono, depende de reações químicas que ocorrem em meio aquoso e em estreitos intervalos de temperatura. Sobre as proposições apresentadas no texto, pode se inferir que:**

- a) Os polissacarídeos podem atuar como substâncias de reserva de energia ou como elementos estruturais. São exemplos em cada categoria, respectivamente, a quitina e o amido.
- b) As propriedades da água, tais como capilaridade, calor de vaporização, poder de dissolução etc. são indispensáveis à manutenção da vida na Terra; entretanto, essas propriedades nada têm a ver com a polaridade da molécula ou com as ligações de hidrogênio.
- c) Alipoproteína HDL-colesterol remove o excesso de colesterol do sangue, transportando-o para o fígado, onde o colesterol é degradado e excretado na forma de sais biliares.
- d) As enzimas, substâncias de natureza proteica, são biocatalisadores, ou seja, elas aumentam a velocidade das reações sem elevar a temperatura. Isso acontece porque elas aumentam a energia de ativação necessária para ocorrer à reação.
- e) Os dois tipos de ácidos nucleicos são o DNA e o RNA. Determinados segmentos da molécula de DNA podem ser transcritos em

moléculas de RNA. Esses segmentos são os cromossomos, responsáveis por todas as características hereditárias dos indivíduos.



**09. (MODELO ENEM) Leia as informações a seguir.**

A ingestão de gordura trans promove um aumento mais significativo na razão: lipoproteína de baixa densidade/lipoproteína de alta densidade (LDL/HDL), do que a ingestão de gordura saturada.

Para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, um alimento só pode ser considerado "zero trans" quando contiver quantidade menor ou igual a 0,2 g desse nutriente, não sendo recomendado consumir mais que 2 g de gordura trans por dia. O quadro abaixo representa um rótulo de um biscoito comercialmente vendido que atende às especificações do percentual de gorduras trans, exigidas pela nova legislação brasileira.

Informação nutricional	
Porção de 30 g (2 biscoitos)	
	Quantidade por porção
Carboidratos	19 g
Gorduras totais	7,3 g
Gordura saturada	3,4 g
Gordura trans	0,5 g

As informações apresentadas permitem inferir que o consumo diário excessivo do biscoito poderia provocar alteração de

- a) Triglicéride, reduzindo sua concentração plasmática.
- b) Triacilglicerol, diminuindo sua síntese no tecido adiposo.
- c) LDL-colesterol, aumentando sua concentração plasmática.
- d) HDL-colesterol, elevando sua concentração plasmática.
- e) Colesterol, reduzindo sua concentração plasmática..



**10. (MODELO ENEM)**

"A margarina finlandesa que reduz o COLESTEROL chega ao mercado americano ano que vem."

(JORNAL DO BRASIL)

"O uso de ALBUMINA está sob suspeita"

(O GLOBO)

"LACTOSE não degradada gera dificuldades digestivas"

(IMPrensa BRASILEIRA,)

As substâncias em destaque nos artigos são, respectivamente, de natureza:

- a) Lipídica, proteica e glicídica.
- b) Lipídica, glicídica e proteica.
- c) Glicídica, orgânica e lipídica.
- d) Glicerídica, inorgânica e proteica.
- e) Glicerídica, proteica e inorgânica.



## GABARITOS

### QUESTÃO 01: Gabarito: [B]

**Comentário:** Os lipídios apresentam várias funções, dentre elas, composição das membranas biológicas onde todos os tecidos apresentam lipídios em sua composição, uma vez que a membrana das células é formada por fosfolipídios. E ser precursores de hormônios, pois os lipídios estão relacionados com a produção de hormônios esteroides, tais como a testosterona, progesterona e estradiol.

### QUESTÃO 02: Gabarito: [E]

**Comentário:** Todas as afirmativas são verdadeiras, colesterol é importante para a integridade da membrana celular. O colesterol participa da síntese dos hormônios esteróides. O colesterol participa da síntese dos sais, os lipídios estão relacionados com a produção de sais biliares ajudando no processo de absorção de lipídios.

### QUESTÃO 03: Gabarito: [E]

**Comentário:** Os esteróides constituem um grupo especial de lipídios, incluindo o ergosterol (célula vegetal) e o colesterol, produzido por animais. O colesterol é precursor da testosterona e do estrógeno, respectivamente hormônio masculino e feminino.

### QUESTÃO 04: Gabarito: [E]

**Comentário:** Os glicídios atuam como fonte de energia e lipídios são responsáveis pela reserva energética.

### QUESTÃO 05: Gabarito: [C]

**Comentário:** Os lipídios se encontram na casca dos frutos e na superfície das folhas na forma de cerídeos, impedindo que a planta perca água em excesso.

### QUESTÃO 06: Gabarito: [B]

**Comentário:** I – Certa. O exoesqueleto dos insetos é constituído por quitina, que é um polissacarídeo. II – Errada. As células vegetais possuem uma parede formada por celulose, que é um polissacarídeo. III – Certa. As abelhas utilizam a cera, um lipídio, para construir suas colmeias. IV – Errada. As unhas realmente possuem substâncias que as deixam mais rígidas e resistentes, mas essa substância não é um polissacarídeo, e sim uma proteína chamada de queratina.

### QUESTÃO 07: Gabarito: [E]

**Comentário:** O colesterol considerado como prejudicial à saúde é o LDL (low density lipoprotein) ou colesterol de baixa densidade. Esse lipídio pode causar a formação de placas que obstruem as artérias levando a acidentes cardiovasculares. Os ácidos graxos úteis para a saúde humana são os ácidos oleico e linoleico, encontrados, por exemplo, no azeite e oliva.

### QUESTÃO 08: Gabarito: [C]

**Comentário:** A lipoproteína HDL – colesterol, ou colesterol "bom", auxilia na remoção do excesso de colesterol do sangue, transportando-o para o fígado, local onde será degradado e excretado na forma de sais biliares.

### QUESTÃO 09: Gabarito: [C]

**Comentário:** O consumo diário excessivo do biscoito em questão resultaria na alteração do LDL (colesterol ruim), aumentando assim a concentração plasmática. Podendo ocasionar aumento de colesterol no sangue ocasionando um processo degenerativo nas artérias chamado de aterosclerose.

### QUESTÃO 10: Gabarito: [A]

**Comentário:** O Colesterol é feito de lipídios. Albumina é uma proteína encontrada no ovo de galinha. Lactose é um açúcar, logo um glicídico.

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; *Biologia Molecular da Célula*. Porto Alegre: Artmed, 5ed. 2008.

COOPER G.M. & HAUSMAN R.E. *A Célula: uma abordagem molecular*. 3ed. Porto Alegre, Artmed, 2007

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. *Biologia Celular e Molecular*. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 1 – 9º Ed*. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. *Biologia VOL 2 – 9º Ed*. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; *BIO volume 2*. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células* 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 1: Biologia das Células* 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos* 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; *Biologia volume 2: Biologia dos Organismos* 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; *Biologia, volume único* 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011.