



---

Estudo dirigido 5 – Biomoléculas (Lipídeos)

**GABARITO**

1. Defina o que é um lipídeo. Por que são considerados fontes energéticas para os animais?

Lipídios são biomoléculas apolares e, por isso, pouco solúveis ou insolúveis em água (hidrofóbicas); são altamente solúveis em solventes orgânicos como o clorofórmio, éter ou acetona (lipofílicas). São moléculas quimicamente diversificadas, apresentando uma grande variedade de estruturas. São relativamente pequenas e apresentam uma forte tendência a se associarem através de forças não covalentes (por exemplo, interações hidrofóbicas).

As células usam as gorduras para estoque ou armazenamento de energia porque, por grama, suas cadeias têm mais energia em potencial do que outras moléculas biológicas, como os açúcares, por exemplo. Os lipídeos estocam por grama seis vezes mais energia que o glicogênio – nossa reserva de açúcares. Uma das razões é que ao glicogênio liga-se uma quantidade de água equivalente a duas vezes seu próprio peso, e somente 1/3 de cada molécula pode ser aproveitado para gerar energia. Essa é a função dos triacilgliceróis: serem nossa reserva energética, que pode ser mobilizada, quebrada e sua energia utilizada para diversas funções do organismo quando, por qualquer motivo, não nos alimentarmos.

2. Como os lipídeos são classificados em relação ao seu tipo de ligação, composição e síntese pelo organismo? De exemplos de cada um deles.

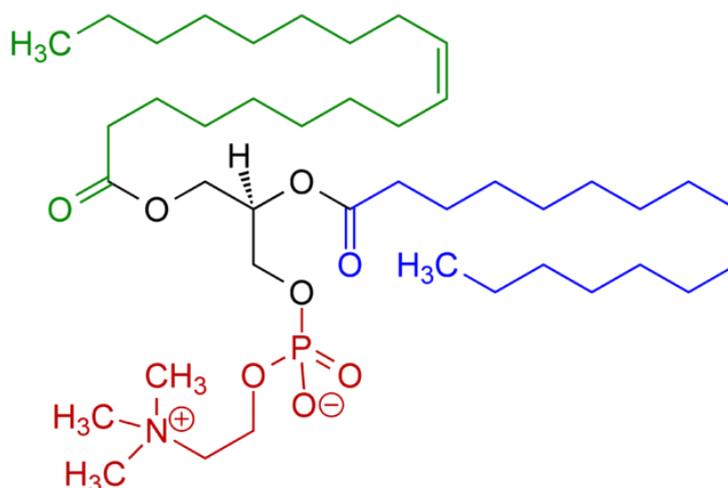
**Os lipídeos podem ser classificados quanto:**

a) À sua composição:

- I. **Ácidos Graxos:** compostos orgânicos que consistem em uma cadeia de átomos de carbono (C) ligados a átomos de hidrogênio (H), com um grupo carboxila (COOH) no final da cadeia. A composição específica de um ácido graxo é determinada pelo número de átomos de carbono em

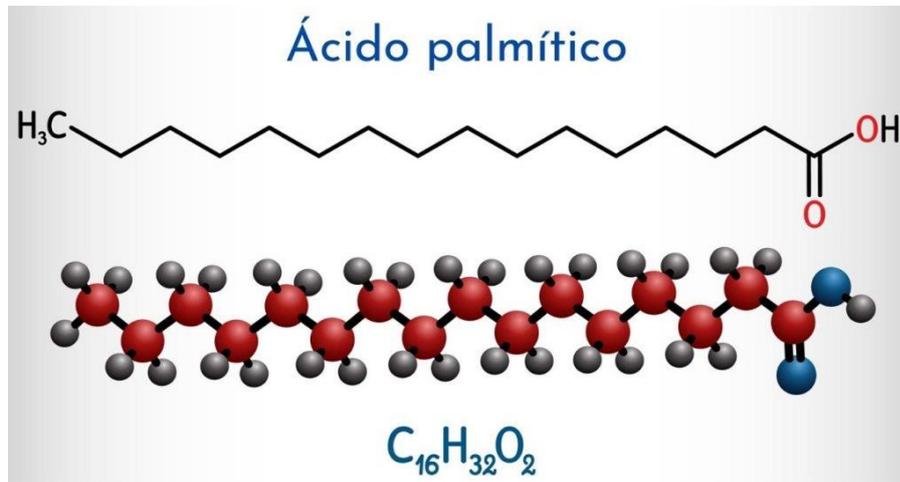
sua cadeia, pelo número de ligações duplas entre esses carbonos e pela localização dessas ligações. Esses fatores influenciam as propriedades e funções dos ácidos graxos.

- II. **Lipídeos complexos:** Os lipídeos complexos são uma categoria de compostos lipídicos que contêm, além de ácidos graxos, outros grupos funcionais e estruturas químicas em sua composição. Esses lipídeos desempenham uma variedade de funções importantes no organismo e são essenciais para várias atividades biológicas. Alguns dos lipídeos complexos mais conhecidos incluem: fosfolipídeos, glicolipídeos, esfingolipídeos, ceramidas, esteroides, lipoproteínas.
- III. **Fosfolipídios:** Os fosfolipídeos são um tipo importante de lipídeo complexo que faz parte das membranas celulares. Eles consistem em uma "cabeça" hidrofílica (que é atraída pela água) e duas "caudas" hidrofóbicas (que repelem a água). Isso cria uma estrutura anfifílica que é essencial para a formação das bicamadas lipídicas que compõem as membranas celulares. Um exemplo de fosfolipídeo é a lecitina, que é encontrada em alimentos como ovos e soja.

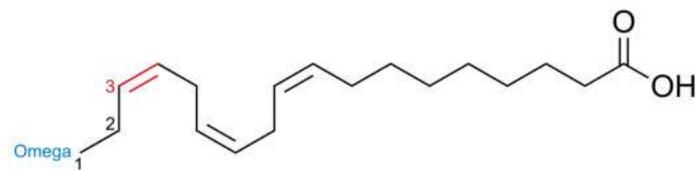


b) Ao tipo de ligação:

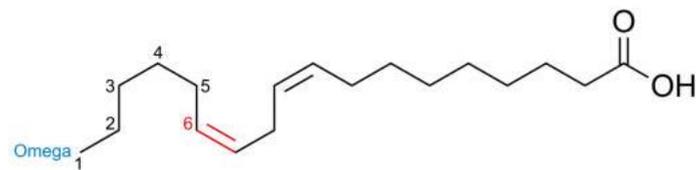
- I. **Ácido graxo saturado:** cadeias de carbono que contêm ligações simples entre os átomos de carbono. Todas as ligações de carbono na cadeia são saturadas com átomos de hidrogênio. São comuns em produtos de origem animal, como carne, laticínios e ovos, além de algumas fontes vegetais, como óleo de coco e óleo de palma. Ex: ácido palmítico



- II. **Ácidos graxos insaturados:** têm uma ou mais ligações duplas (dobras) na cadeia de carbono. São encontrados em óleos vegetais, como o azeite de oliva, óleo de canola e óleo de soja, bem como em peixes gordurosos, como salmão e atum. Ex: ômega 3 ou ômega 6



**Omega-3 (Linolenic acid)**

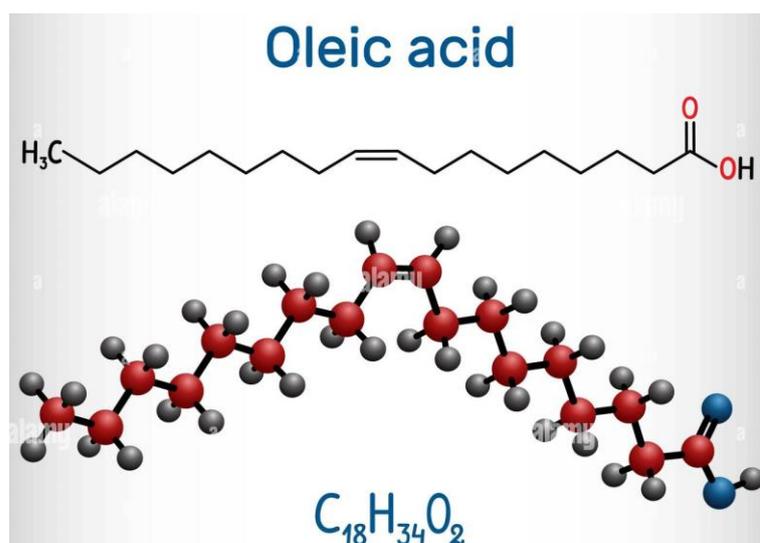


**Omega-6 (Linoleic acid)**

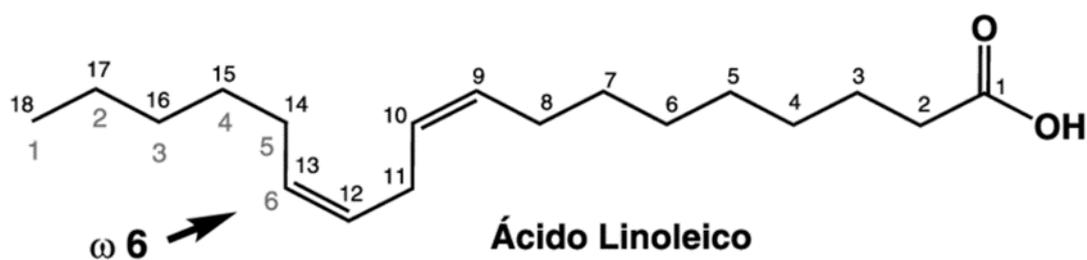
c) **À síntese pelo organismo:**

- I. **Essenciais:** Os ácidos graxos essenciais são aqueles que o corpo humano não consegue sintetizar por conta própria e, portanto, devem ser obtidos através da dieta. Ex: ômega 3 ou ômega 6
- II. **Não essenciais:** Os ácidos graxos não essenciais são aqueles que o corpo é capaz de sintetizar a partir de outras fontes, como carboidratos e outros ácidos graxos. Isso significa que não é estritamente necessário obtê-los diretamente da dieta, pois o corpo pode produzi-los internamente. Um

exemplo importante de ácido graxo não essencial é o ácido oleico, que é encontrado em grandes quantidades no azeite de oliva.



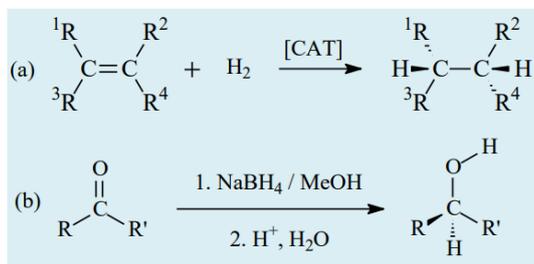
3. Desenhe a molécula de ácido graxo: ômega 6,  $C_{18}\omega_{6,9}$  ou  $C_{18}:2\Delta^{9,12}$ .



4. Explique o processo de hidrogenação.

A hidrogenação é a adição de hidrogênios nas duplas ligações nos ácidos graxos insaturados, os quais possuem uma ou mais ligações duplas entre átomos de carbono em suas cadeias, tal procedimento transforma os ácidos graxos insaturados em ácidos graxos saturados, que não possuem ligações duplas, utilizando gás hidrogênio como fonte de H e um catalisador, em geral níquel. Esse processo é frequentemente usado na indústria alimentícia para transformar óleos vegetais líquidos em gorduras sólidas, como a margarina e a gordura vegetal hidrogenada.

Isto acontece porque as ligações duplas carregam uma certa carga negativa e aceitam facilmente hidrogênio (carga positiva), gerando um ácido graxo saturado realizada através da adição de átomos de hidrogênio às ligações duplas dos ácidos graxos insaturados.



**Figura 1.** Hidrogenação de grupos insaturados: (a) hidrogenação de uma ligação C=C assistida por um catalisador (CAT), normalmente um composto de metal de transição; (b) hidrogenação de uma ligação C=O (se R' for um radical alquila ou arila o reagente é uma cetona e o produto formado é um álcool secundário e se for um átomo de hidrogênio será um aldeído produzindo um álcool primário)