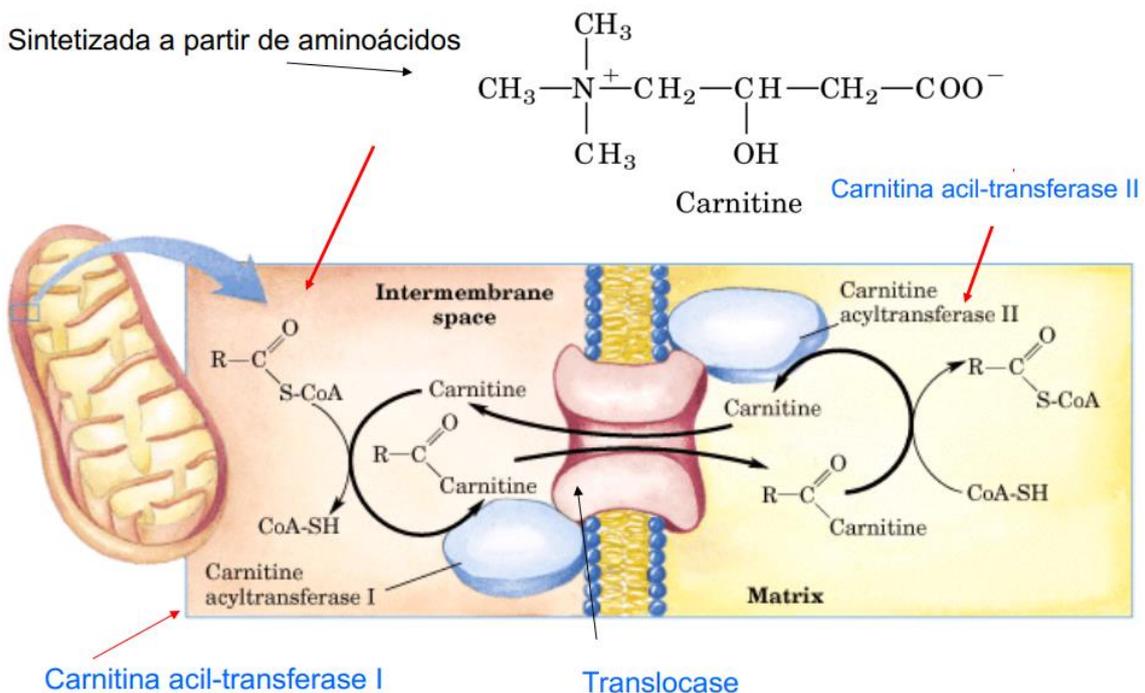
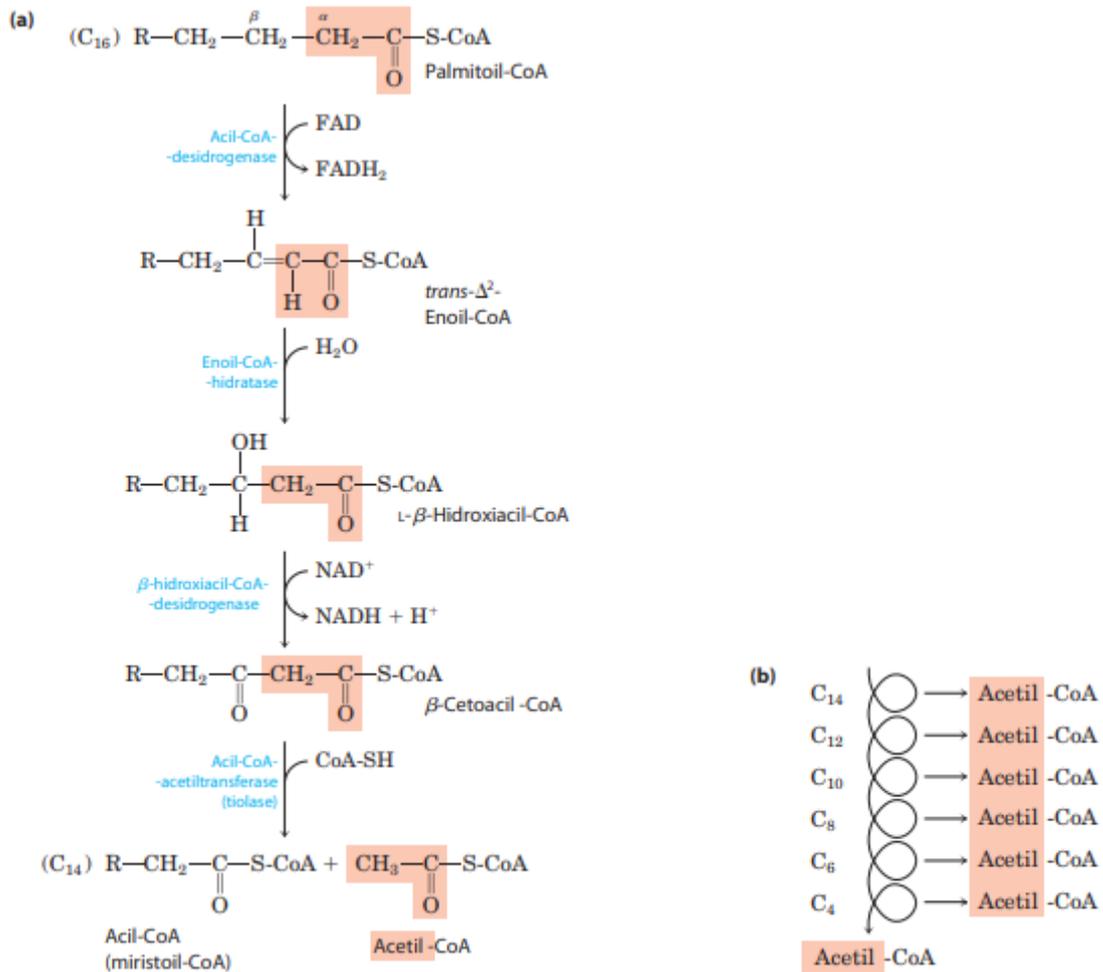


GABARITO LISTA 11 - β -OXIDAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS

01. A carnitina é uma molécula essencial no processo de β -oxidação (catabolismo, degradação) de ácidos graxos. Ela é responsável pelo transporte do ácido graxo ativado (Acil-CoA) para o interior da mitocôndria, da seguinte maneira. O ácido graxo é ativado ainda no citosol, formando o Acil-CoA; este, por sua vez, consegue ultrapassar a membrana externa mitocondrial através dos poros nela presentes. Porém, a membrana interna da mitocôndria não é permeável à essa molécula, e não possui um transportador próprio para Acil-CoA. Para ser transportado, o Acil-CoA reage com uma molécula de carnitina, liberando a coenzima A (CoA-SH) e formando a Acil-Carnitina. Esta é transportada para a matriz mitocondrial por um transportador próprio. Já no interior (matriz) da mitocôndria, a Acil-Carnitina reage com uma coenzima A (CoA-SH), voltando a formar Acil-CoA (agora dentro da mitocôndria) e liberando a carnitina, que é transportada de volta ao espaço intermembranas a partir do mesmo transportador da Acil-Carnitina. Logo, o saldo final é a transferência de Acil-CoA para o interior da mitocôndria, processo este mediado por carnitina. O fato da carnitina estar presente em diversos tecidos, mas atingir concentrações altas no músculo sugere que o músculo possui grande necessidade energética, logo, necessita fortemente gerar energia por diversas vias, dentre elas a β -oxidação de ácidos graxos, cuja etapa de transporte do Acil-CoA para o interior da matriz mitocondrial é de extrema importância.



02. A espiral de Lymen corresponde à consecutiva oxidação de ácidos graxos em etapas de 2 em 2 carbonos, liberando, portanto, 1 Acetil-CoA em cada uma das voltas do ciclo. Como podemos ver na sequência de reações correspondente a uma volta do ciclo, os compostos necessários para sua manutenção são FAD, NAD⁺ e CoA-SH, que irão gerar, respectivamente, FADH₂, NADH e a quebra do Acil-CoA em um Acil-CoA com 2 carbonos a menos e um Acetil-CoA. A água também é necessária ao processo, mas, como está em abundância nas células, omitimos.

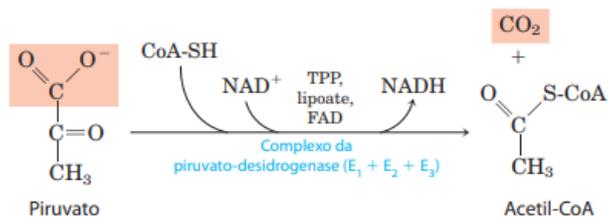
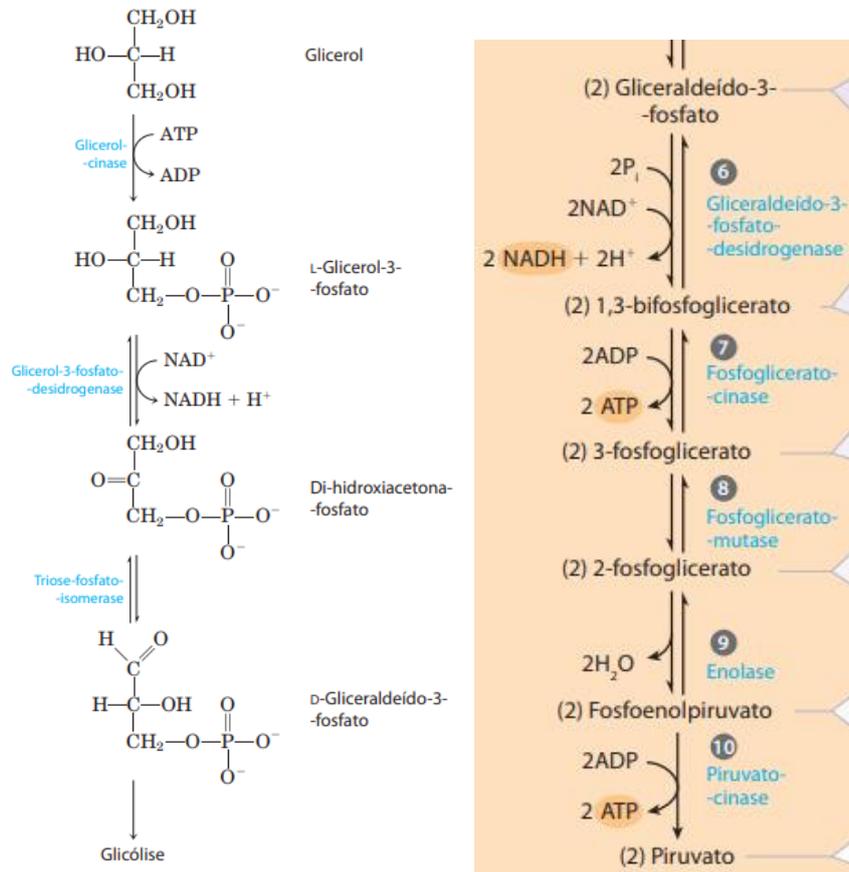


03.

	3 Glicose \rightarrow Acetil-CoA	Ácido Láurico (12C) \rightarrow Acetil-CoA
Número de Acetil-CoA formados	$3 \times 2 = 6$	6
Número de CO_2 liberados	6 (1 p/ cada Acetil-CoA)	0
Gasto em ATP	$3 \times 2 = 6$	2
Saldo de ATP	$3 \times 2 = 6$	- 2 (a nível de substrato, não é gerado nenhum ATP)
Número de NADH e FADH_2 formados	$3 \times 4 = 12$ NADH 0 FADH_2	5 NADH 5 FADH_2
Coenzimas envolvidas	NAD^+ , CoA-SH, TPP	FAD, NAD^+ , CoA-SH
Localização celular	Citosol	Matriz Mitocondrial

Observações: lembrar sempre que estamos partindo de 3 glicoses, logo, os valores são multiplicados por 3. Não estão sendo contabilizados os NADH, FADH₂ e ATP gerados a partir da oxidação de Acetil-CoA no ciclo de Krebs em ambos os casos, esses saldos correspondem ao processo **até a formação de Acetil-CoA**, tanto para a glicólise como para a oxidação de ácido láurico. Por fim, lembrar que, para cada glicose, são gerados 2 NADH já na glicólise e + 1 NADH para cada piruvato sendo convertido a Acetil-CoA; como cada glicose gera 2 piruvato, + 2 NADH. Isso explica o saldo de 4 NADH por molécula de glicose, que, quando multiplicado por 3, fica 12 NADH.

04. O glicerol, liberado a partir de triacilglicerol pela enzima lipase, é, primeiramente, fosforilado pela enzima glicerol-quinase, consumindo um ATP e gerando um ADP, formando glicerol-3-fosfato; este é oxidado por NAD⁺, pela enzima glicerol-3-fosfato-desidrogenase, gerando NADH e di-hidroxiacetonafosfato. Esta molécula também é formada na glicólise, convertida em gliceraldeído-3-fosfato pela triose-fosfato-isomerase. A partir de gliceraldeído-3-fosfato temos a já conhecida via da glicólise, em sua etapa compensatória, convertendo esse composto em piruvato a partir de 5 reações, gerando, além de piruvato, 1 NADH e 2 ATP. Por fim, o piruvato é oxidado a Acetil-CoA, liberando um de seus carbonos em forma de CO₂.



$$\Delta G^\circ = -33,4 \text{ kJ/mol}$$