

Peroxisomos e glioxissomos

Profa. Dra Marcia Mourão R. Azevedo

Peroxisomos

- Os peroxissomos são pequenas organelas onde ocorre a ***β -oxidação*** de ácidos graxos de cadeia longa, de forma a facilitar a sua degradação subsequente pela mitocôndria e na produção de outros compostos, tais como o colesterol.

Peroxisomos e glioxissomos

- Os peroxissomos e glioxissomos de plantas são semelhantes em estrutura e função; os glioxissomos, que ocorrem apenas em sementes em germinação, podem ser considerados peroxissomos especializados.

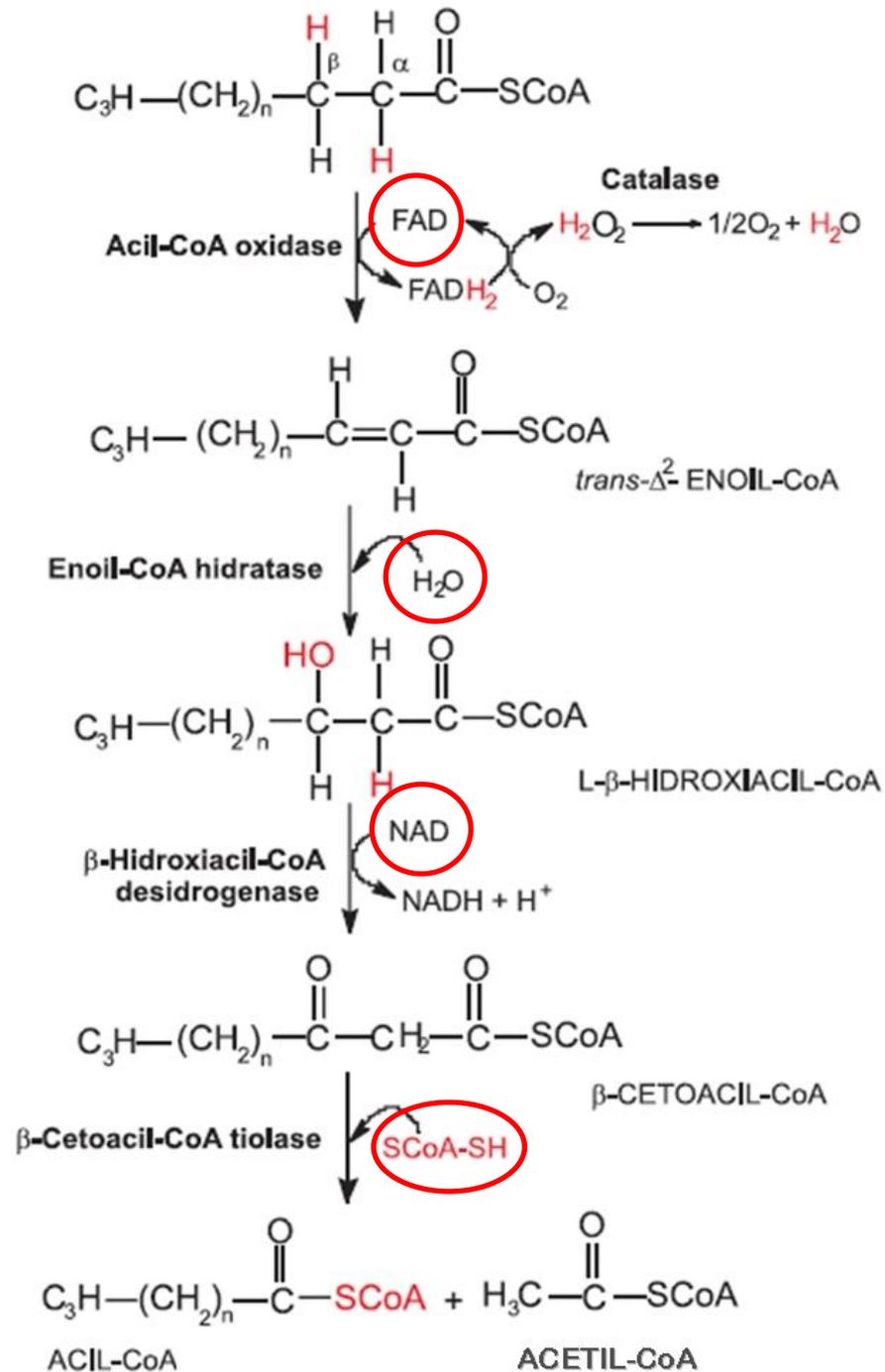
Peroxisomos e glioxissomos

B-oxidação - quatro etapas:

- (1) Desidrogenação (FAD)**
- (2) Hidratação.** Adição de água à dupla ligação resultante
- (3) Desidrogenação (NAD)**
- (4) Tiólise** pela coenzima A.

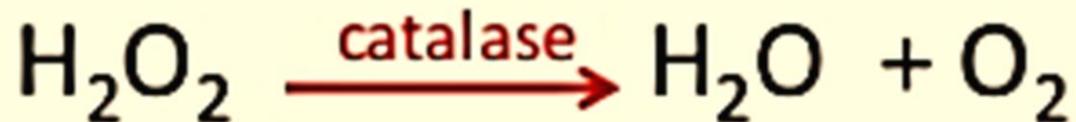
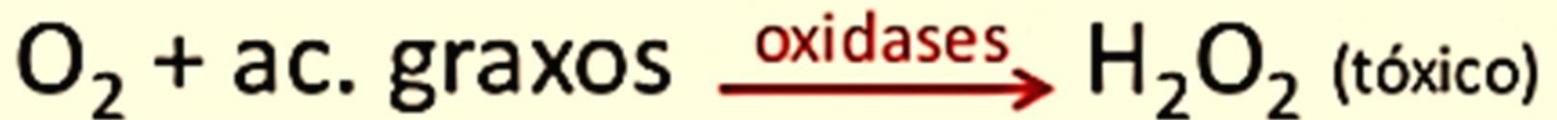
Peroxisomos e glioxissomos

B-oxidação

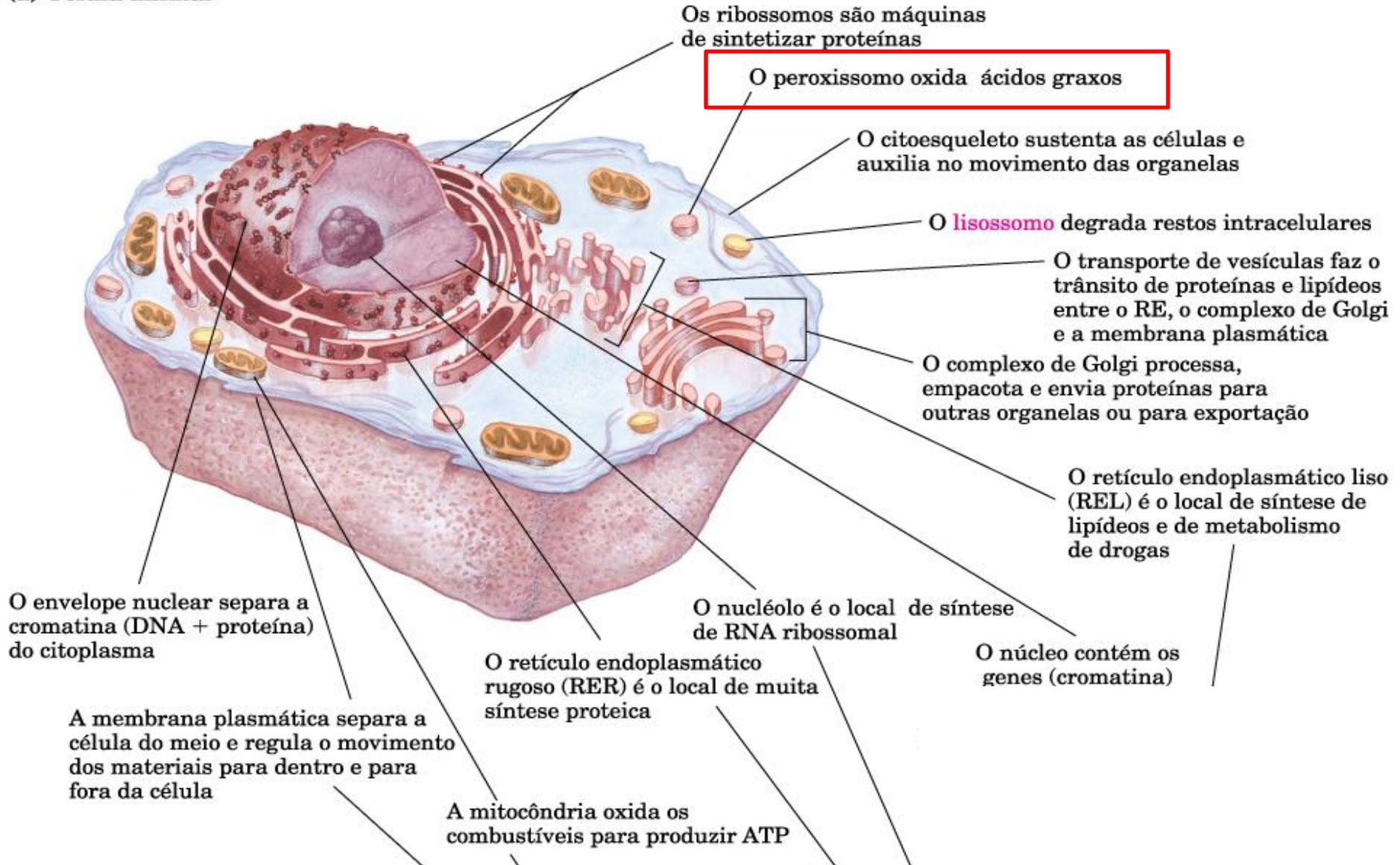


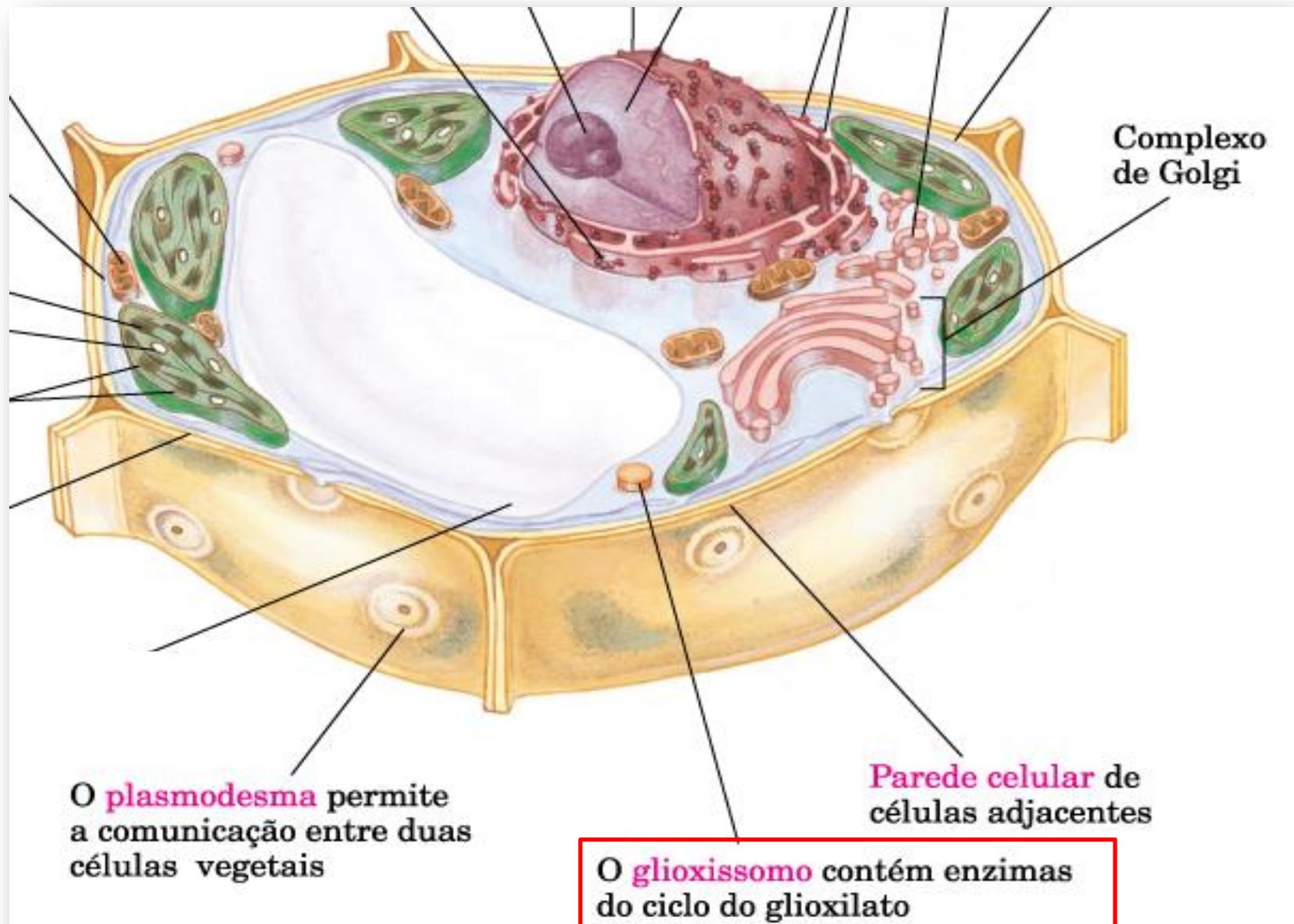
Peroxisomos e glioxissomos

Oxidação de ácidos graxos



(a) Célula animal

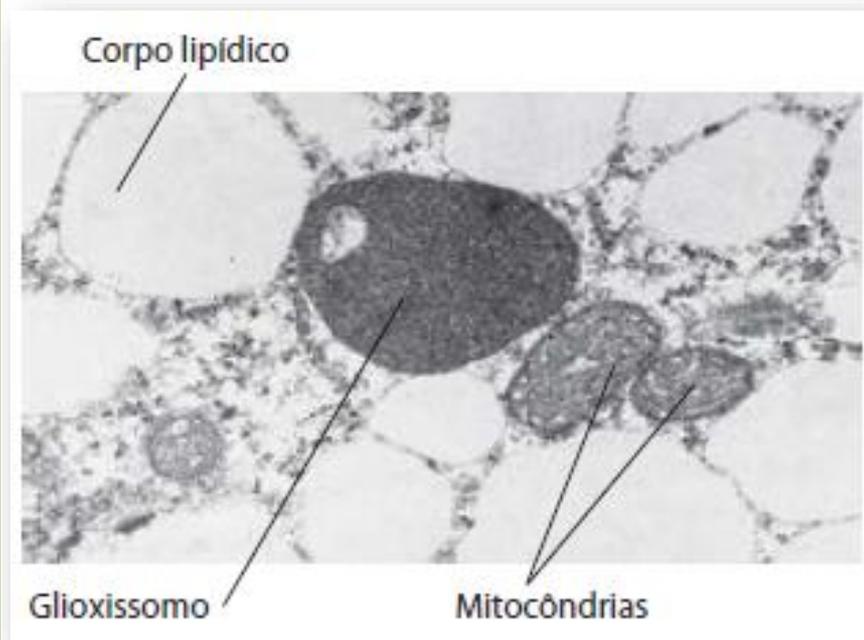




(b) Célula vegetal

Peroxisomos e glioxissomos

- Em plantas, as enzimas do ciclo do glioxilato estão sequestradas em organelas delimitadas por membrana chamadas de **glioxissomos**, os quais são **peroxissomos especializados**.



Micrografia eletrônica de uma semente de pepino em germinação

Peroxisomos

- As células dos **RINS** e do **FÍGADO** são ricas em peroxissomos, organelas que contribuem para a eliminação de compostos tóxicos que foram absorvidos pelo sangue.

Peroxisomos

- A **catalase** atua na decomposição da água oxigenada (H_2O_2), também chamada de peróxido de hidrogênio, produzida no processo de oxidação.
- Decompõe a água oxigenada em água e oxigênio.
- Além da catalase: contêm enzimas da *B*-oxidação dos ácidos graxos, uratoxidase e D-aminoácido-oxidase.

Peroxisomos

- **Degradação peroxissomal de ácidos graxos**
- Ácidos graxos difundem-se livremente para dentro do peroxissomo, não precisando de ser transportados pela carnitina.
- Os produtos de oxidação seguem para a mitocôndria.

Peroxisomos

Degradação peroxissomal de ácidos graxos

- A oxidação do acil-CoA é feita pelo FAD que doa os elétrons para o oxigênio (O_2), produzindo peróxido de hidrogênio (H_2O_2).
- A tiolase peroxissomal é praticamente inativa com acil-CoA com menos de 8 carbonos. Por isso, a degradação de ácidos graxos no peroxissomo é incompleta.

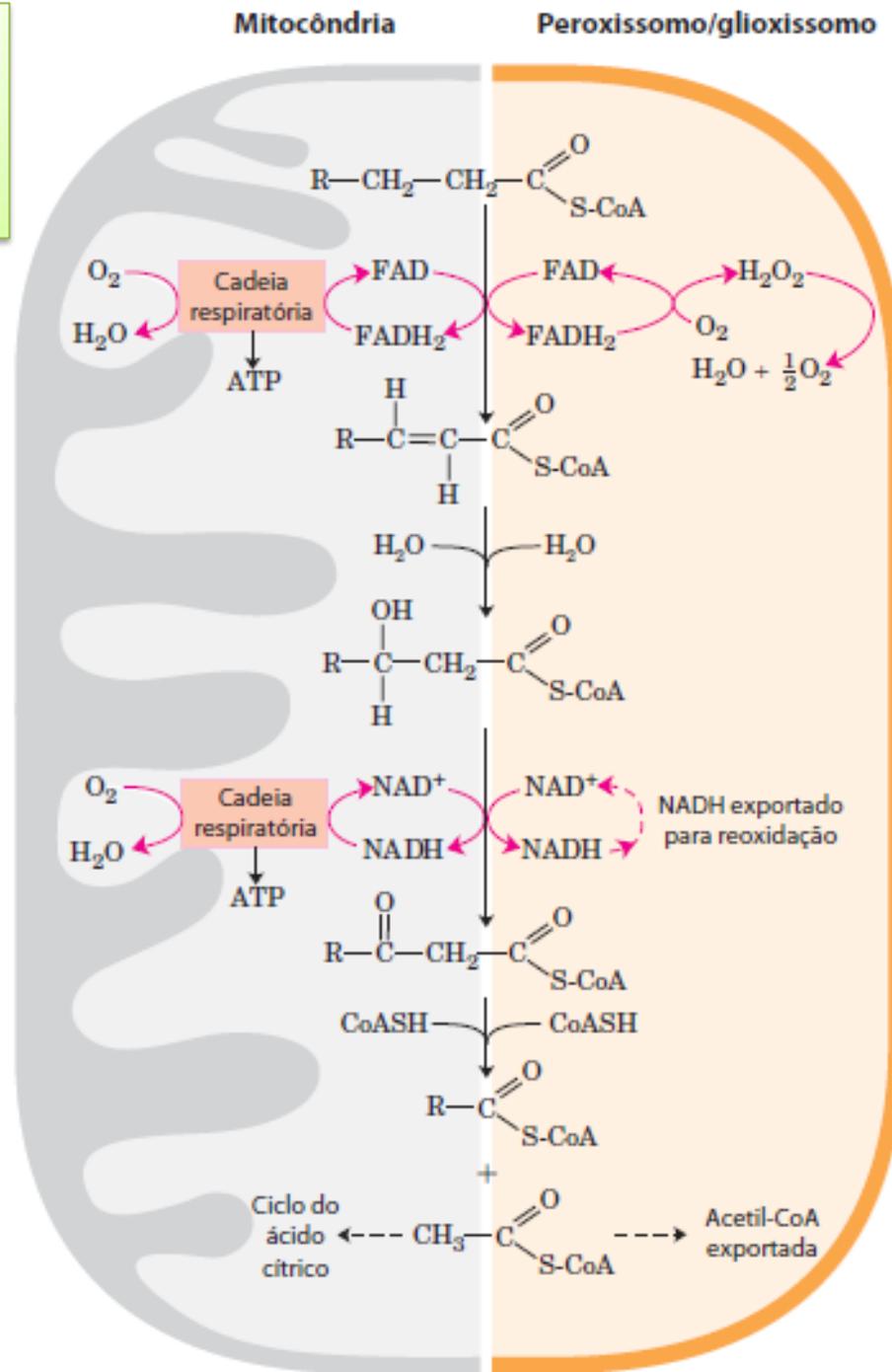
Comparação entre a *B*-oxidação nas mitocôndrias e nos peroxissomos e glioxissomos

(1) o sistema peroxissomal prefere ácidos graxos de cadeia muito longa;

(2) no primeiro passo oxidativo, os elétrons passam diretamente para o O_2 , gerando H_2O_2

(3) o **NADH** formado no 2º passo oxidativo não pode ser reoxidado no peroxissomo ou no glioxissomo, são exportados ao citosol e, posteriormente, as mitocôndrias.

A **acetil-CoA** produzida pelos peroxissomos e glioxissomos também é exportada; o acetato dos glioxissomos serve como um precursor biossintético. A acetil-CoA produzida nas mitocôndrias é oxidada no ciclo do ácido cítrico.

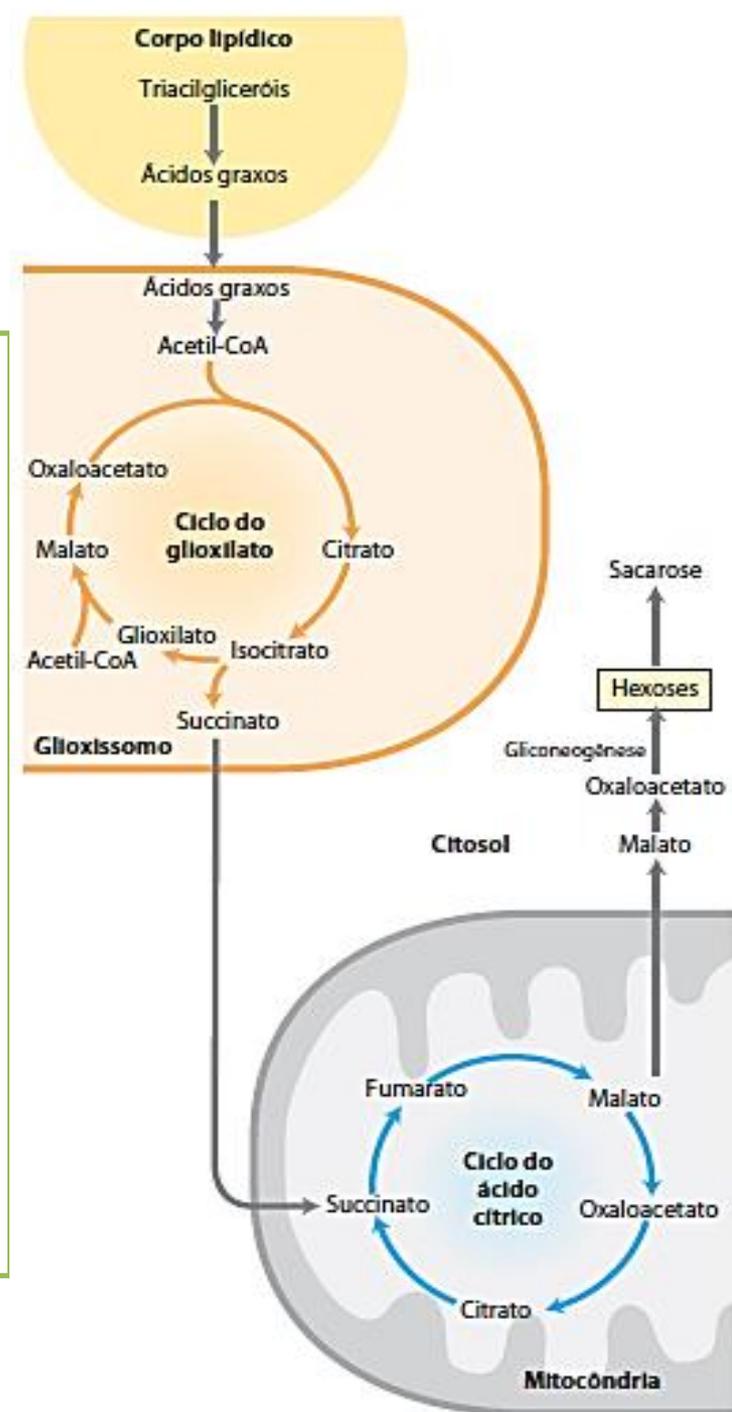


Peroxissomos

- Os **peroxissomos hepáticos** não contêm as enzimas do ciclo do ácido cítrico e não podem catalisar a oxidação de acetil-CoA a CO_2 .
- Ácidos graxos de cadeia longa ou ramificados são oxidados a cadeia curta que são exportados para a mitocôndria e completamente oxidados.

Ciclo do glioxilato

- Hexoses e sacaroses podem ser transportadas às raízes e aos brotos em crescimento.
- 4 vias para conversões:
 - degradação dos ácidos graxos a acetil-CoA (nos glioxissomos)
 - ciclo do glioxilato (nos glioxissomos)
 - ciclo do ácido cítrico (nas mitocôndrias)
 - gliconeogênese (no citosol).



Glioxissomos

- Os glioxissomos agem no momento da germinação das sementes, transformando os ácidos graxos em glicose que será a fonte de energia para a nova planta.
- As sementes em germinação podem, assim, **converter em glicose os carbonos dos lipídeos estocados.**

Glioxissomos

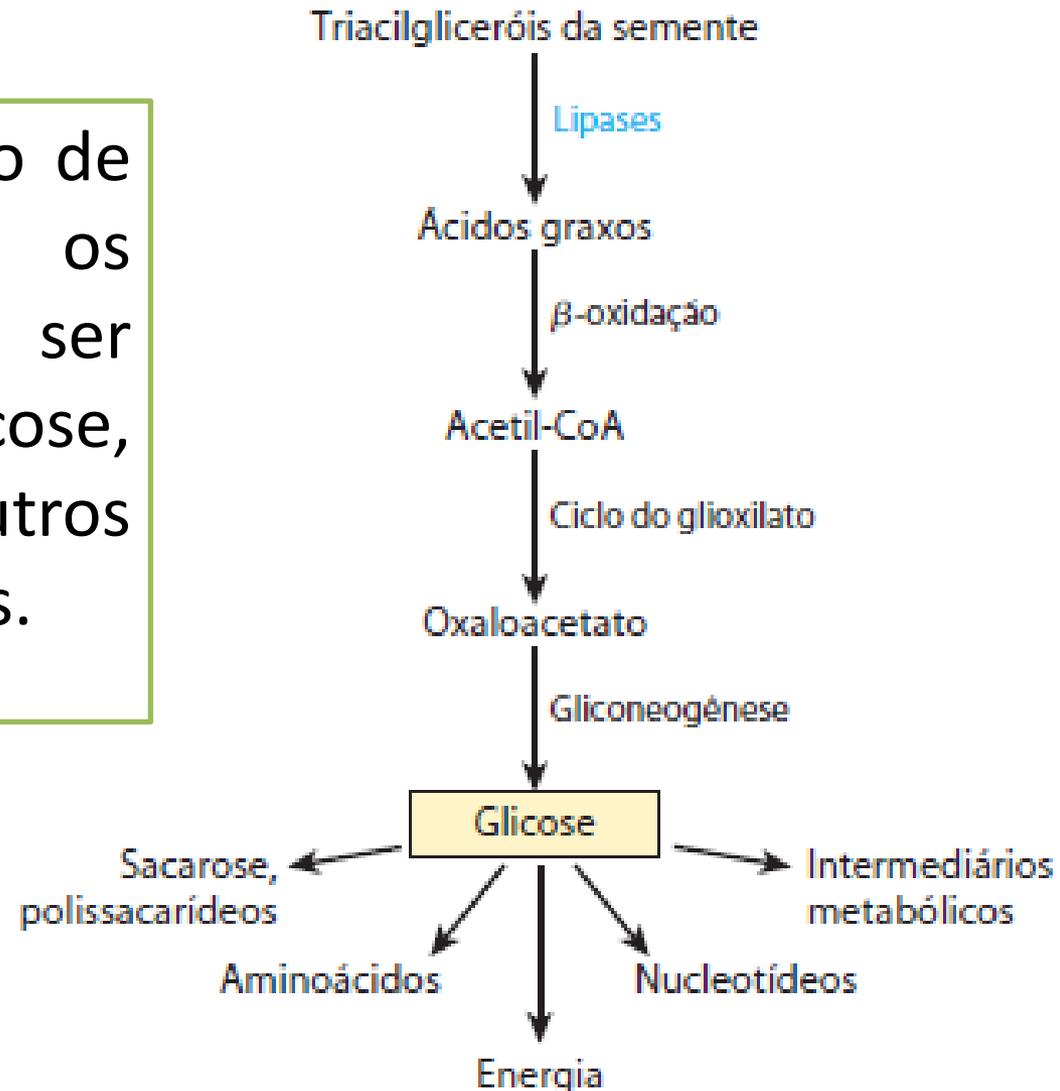
- Os vertebrados necessitam das enzimas do ciclo do glioxilato e não conseguem sintetizar glicose a partir do acetato ou dos ácidos graxos que dão origem à acetil-CoA.

Os peroxissomos também realizam β -oxidação

- Nas células animais, a matriz **mitocondrial** é o principal local de oxidação de ácidos graxos.
- Em células vegetais, o principal local da ***β -oxidação*** não é a mitocôndria, mas os **peroxissomos** do tecido foliar e os **glioxissomos** das sementes em germinação.

Os glioxissomos vegetais usam acetil- CoA da *B*-oxidação como precursor biossintético

- Durante a germinação de sementes, os triacilgliceróis podem ser convertidos em glicose, sacarose e outros metabólitos essenciais.



Resumo

- Os peroxissomos vegetais e animais, e os glioxissomos vegetais fazem *B*-oxidação em quatro etapas semelhantes às da via mitocondrial em animais.
- Nos peroxissomos e glioxissomos, a 1ª etapa de oxidação transfere elétrons diretamente ao O_2 , gerando H_2O_2 .
- H_2O_2 é potencialmente danoso, mas é imediatamente clivado a H_2O e O_2 pela **catalase**.
- Os peroxissomos dos tecidos animais se especializam na oxidação de ácidos graxos de cadeia muito longa e em ácidos graxos ramificados.
- Nos glioxissomos, das sementes em germinação, a *B*-oxidação é um passo na conversão de lipídeos estocados em uma variedade de intermediários e produtos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

KARP, G. **Biologia celular e molecular: Conceitos e experimentos**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2005.

NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 5 ed. Artmed, 2011.