

BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA





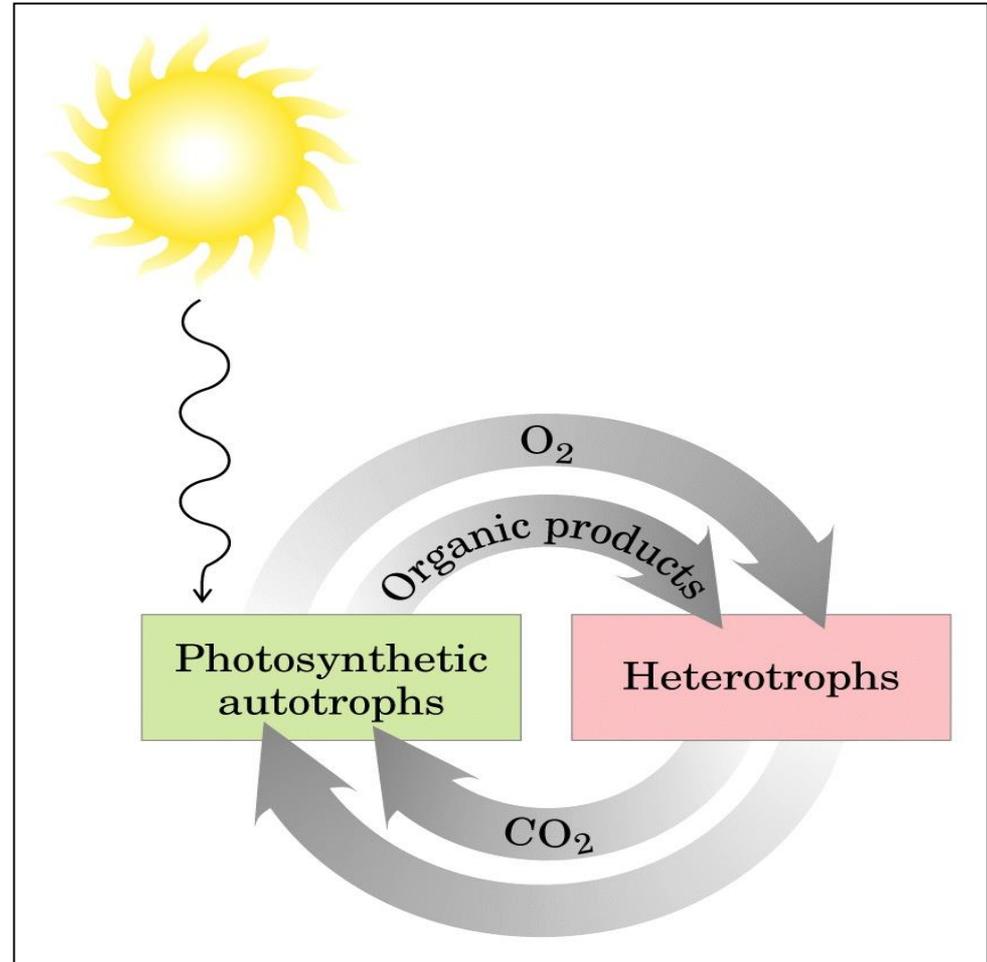
Bioenergética

HT e a termogênese facultativa

Juliana Vasconcelos

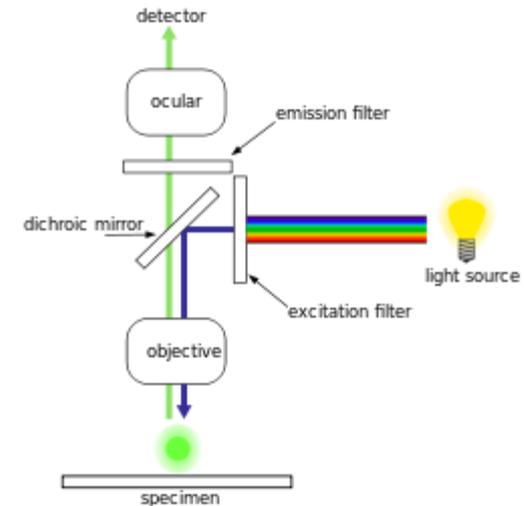
Todos os organismos vivos derivam sua energia direta ou indiretamente da energia radiante da luz solar

Os organismos vivos são interdependentes, trocando energia e matéria através do meio ambiente

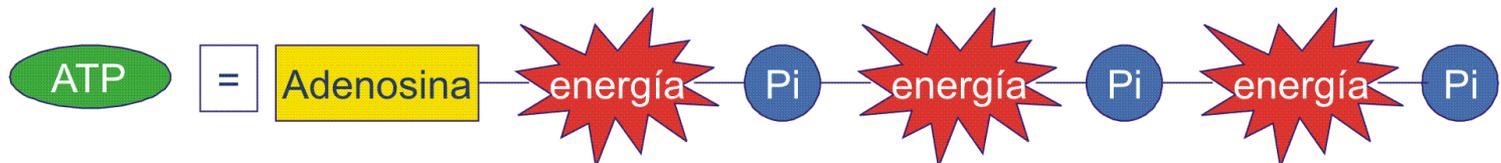


A energia pode ser:

- Reemitida como energia luminosa



- Capturada para a formação de ligações químicas



- Dissipada

Calor é um subproduto da transformação da energia em seus vários estados



Processo de geração da energia útil para a célula:

- Atividades metabólicas
- Movimentos celulares e intracelulares

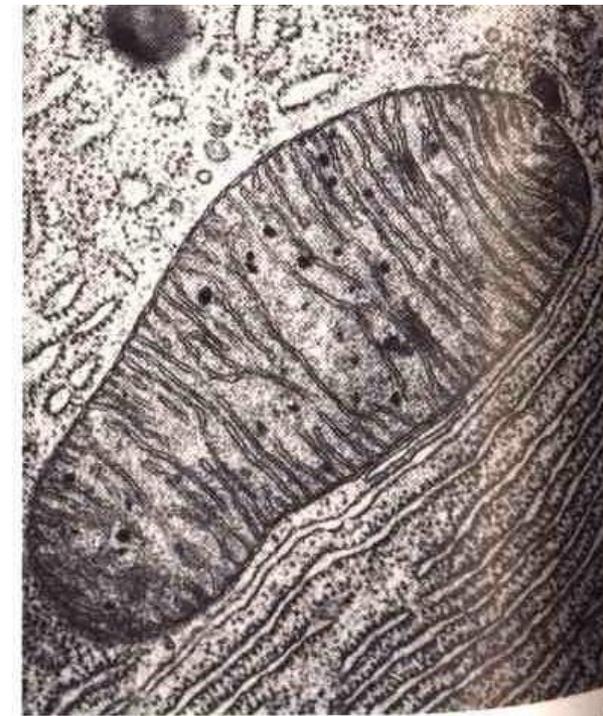
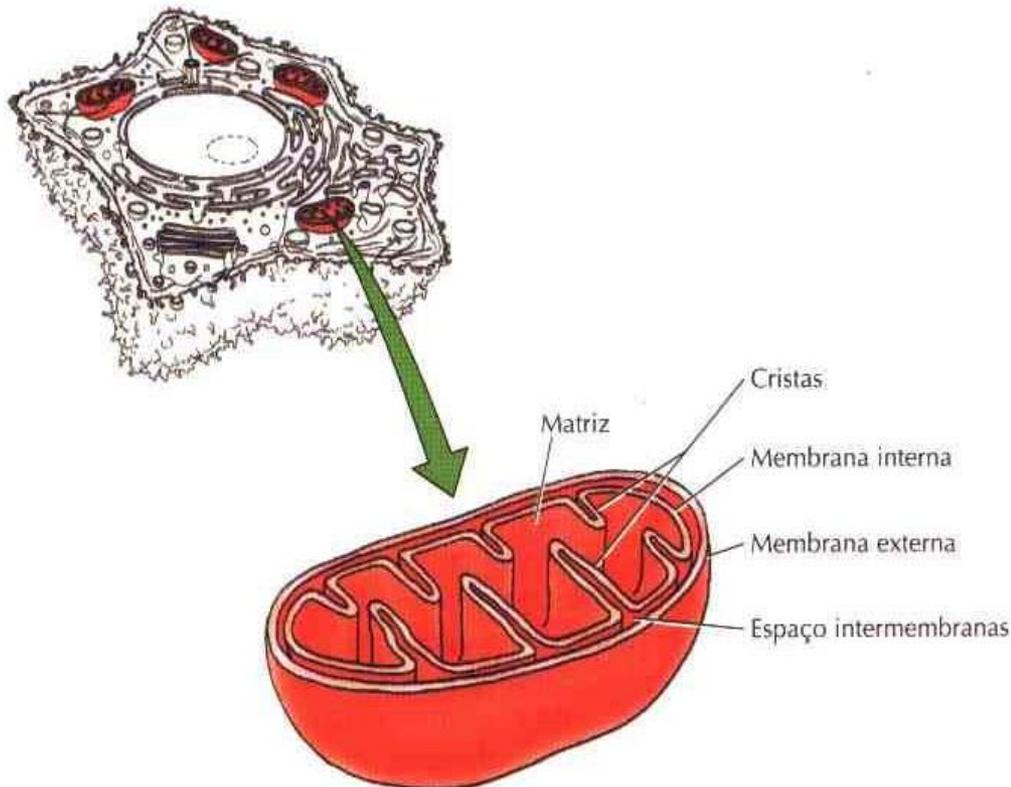
Produção de energia

- Anaeróbios – na ausência de O_2 – Quebra parcial da glicose
- Aeróbios – na presença de O_2

Mitocôndria



- Geração da maior parte da energia útil derivada da quebra de lipídios e carboidratos
- Sistema de dupla membrana
- Membrana interna - dobras (cristas)



0,5 μ m

Quebra da Glicose:

–Glicólise

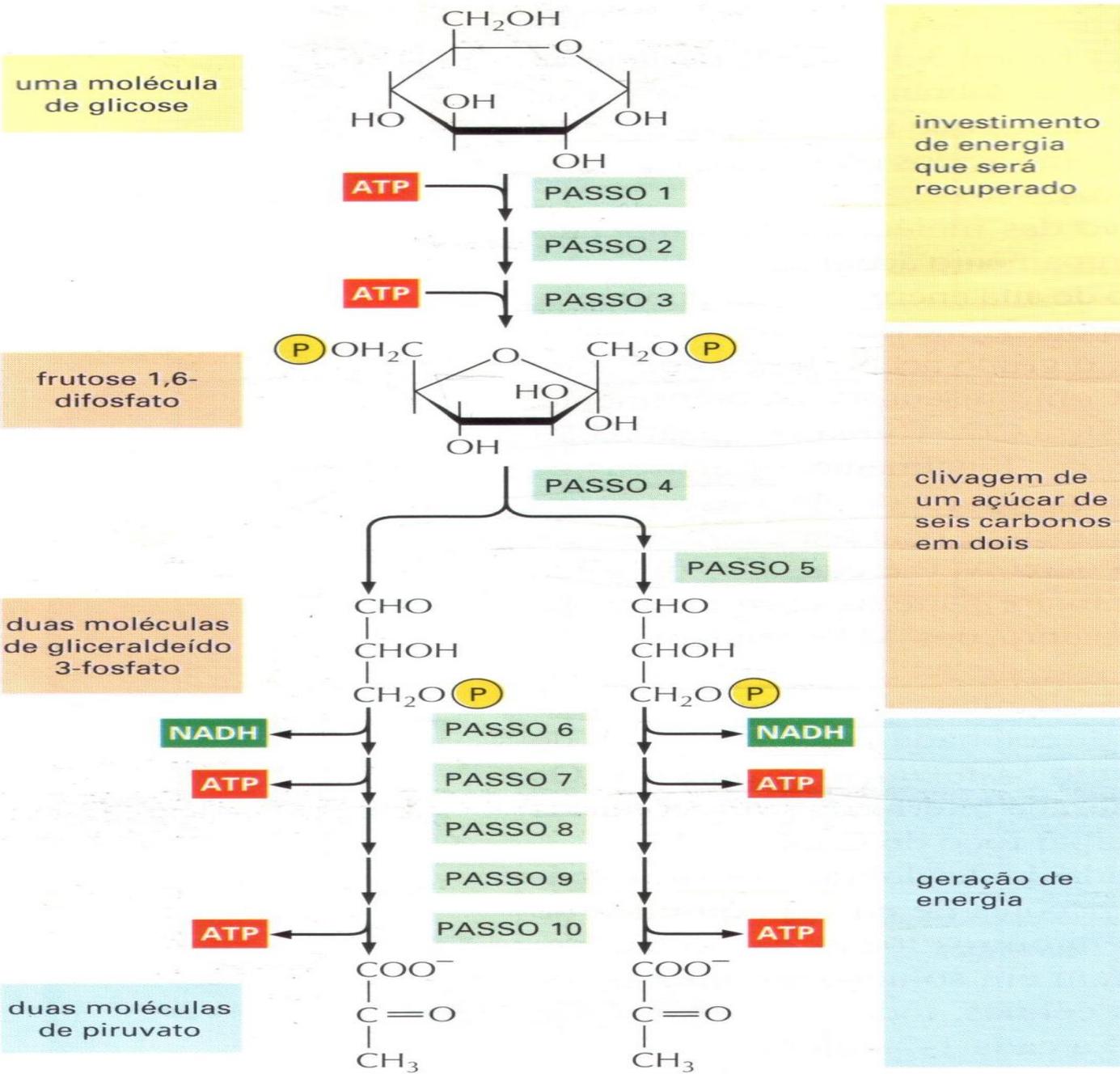
Ocorre no Citoplasma

Etapa comum aos organismos
aeróbios e anaeróbios

Quebra de glicose em piruvato

–Ciclo do Ácido Cítrico ou de Krebs

–fosforilação Oxidativa



uma molécula de glicose

investimento de energia que será recuperado

frutose 1,6-difosfato

clivagem de um açúcar de seis carbonos em dois

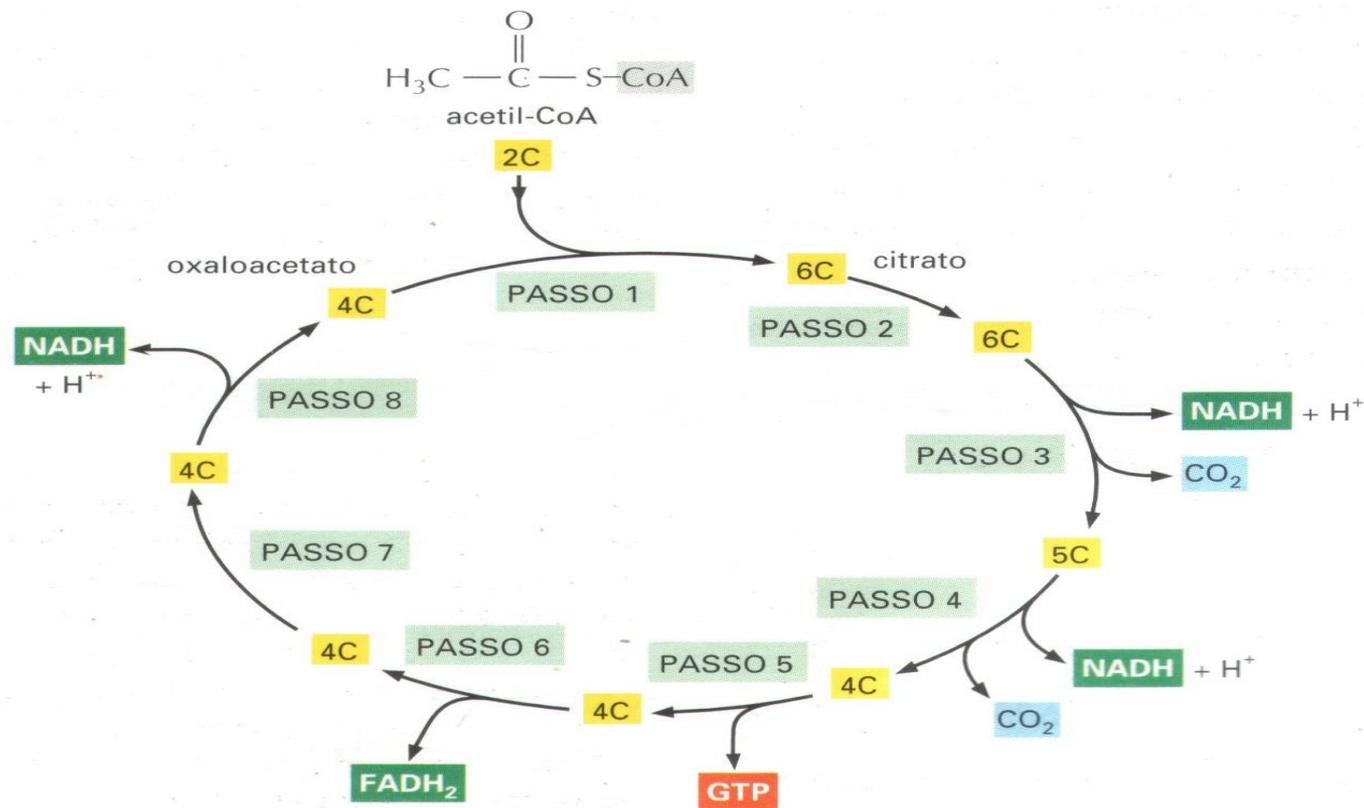
duas moléculas de gliceraldeído 3-fosfato

geração de energia

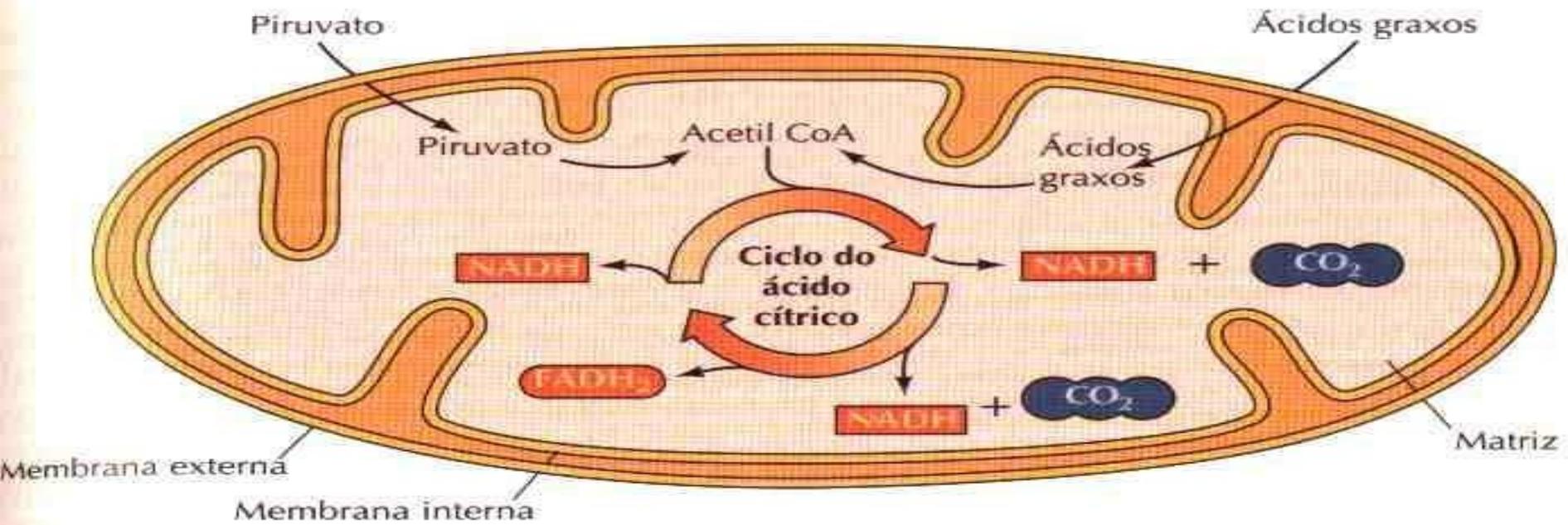
duas moléculas de piruvato

II. Ciclo do Ácido Cítrico – Ciclo de Krebs (X 2)

- Ocorre na Matriz Mitocondrial



RESULTADO FINAL: UM GIRO DO CICLO PRODUZ TRÊS NADH, UM GTP, E UM FADH₂ E LIBERA DUAS MOLÉCULAS DE CO₂



II. Fosforilação oxidativa

- Ocorre na membrana mitocondrial interna

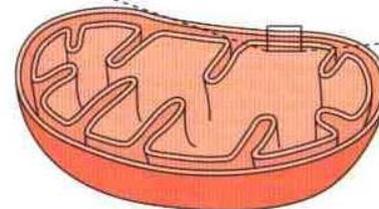
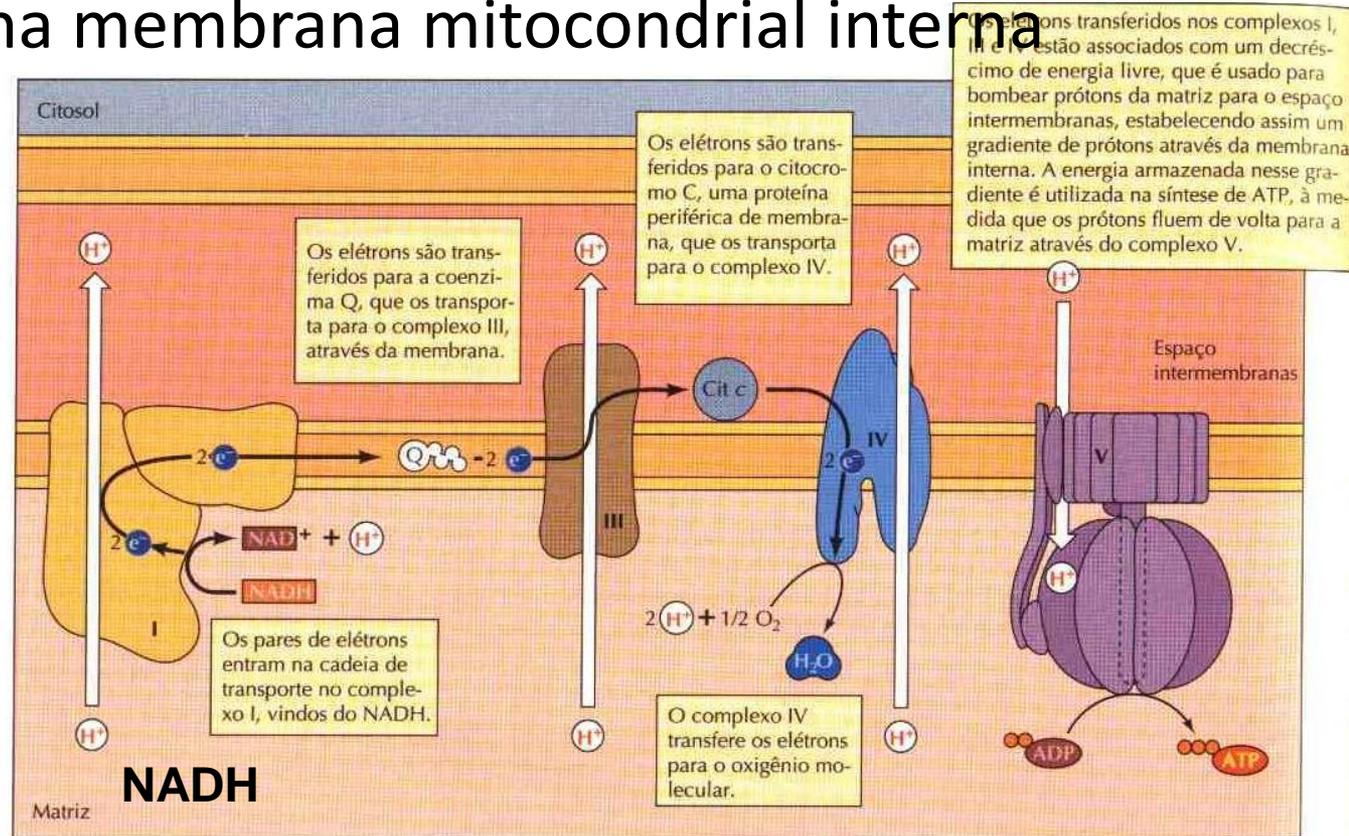


Figura 10.8 Transporte de elétrons a partir do NADH.

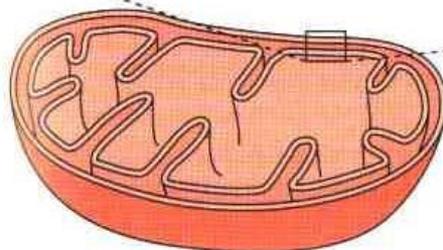
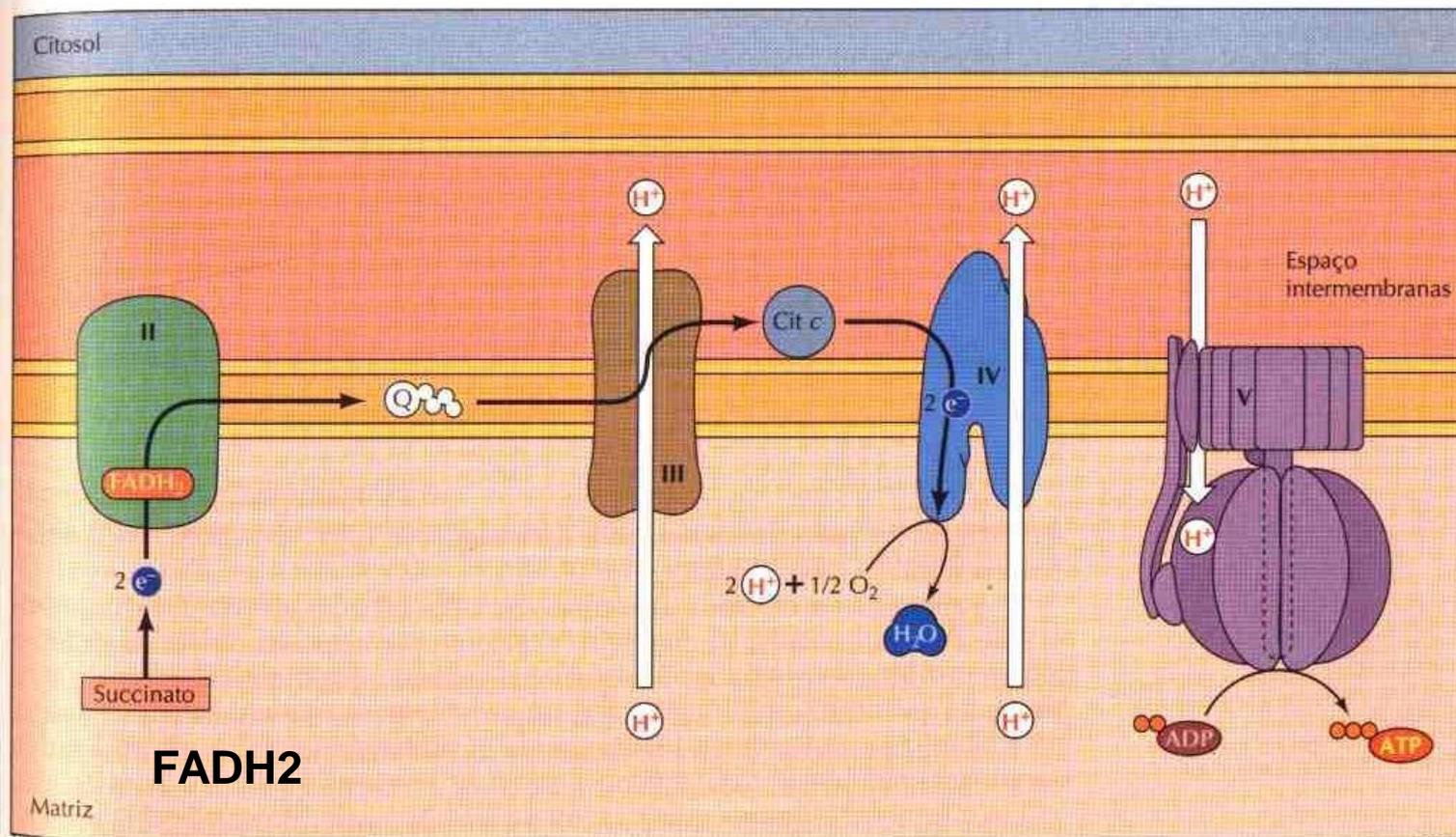
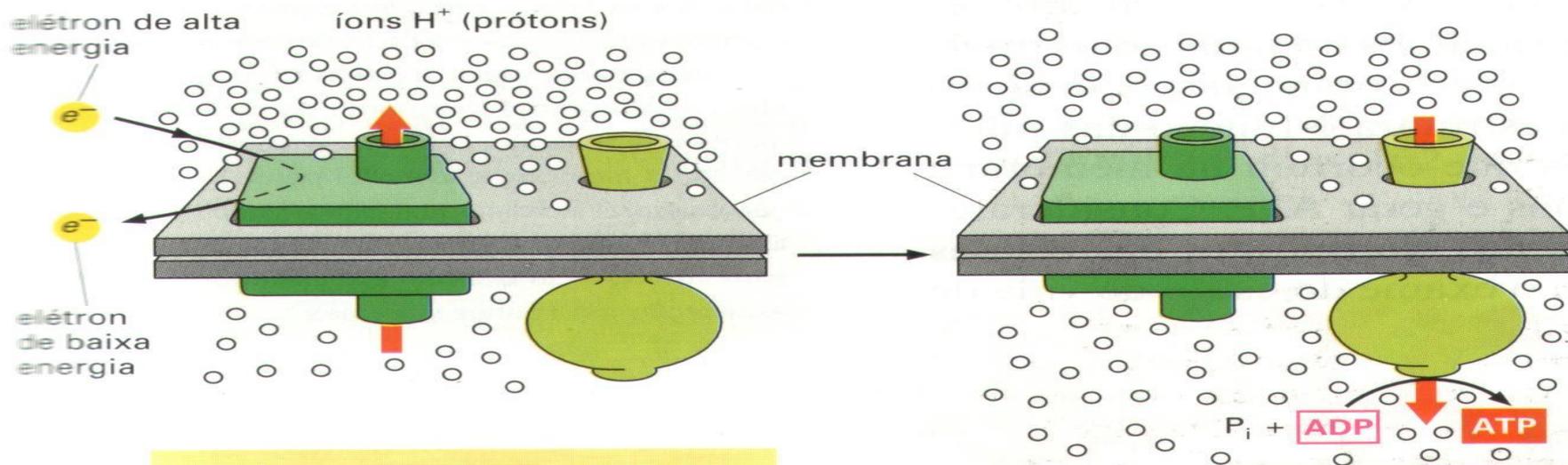


Figura 10.9

Transporte de elétrons a partir do FADH₂. Os elétrons do succinato entram na cadeia de transporte pelo complexo II, via FADH₂. São, então, transferidos para a coenzima Q e transportados através do restante da cadeia de acordo com o descrito na Figura 10.8. A transferência dos elétrons do FADH₂ para a coenzima Q não está associada a um decréscimo significativo de energia livre, de forma que, no complexo II, não há bombeamento de prótons através da membrana.

Como a transferência de elétrons gera ATP??

Teoria Quimiosmótica:

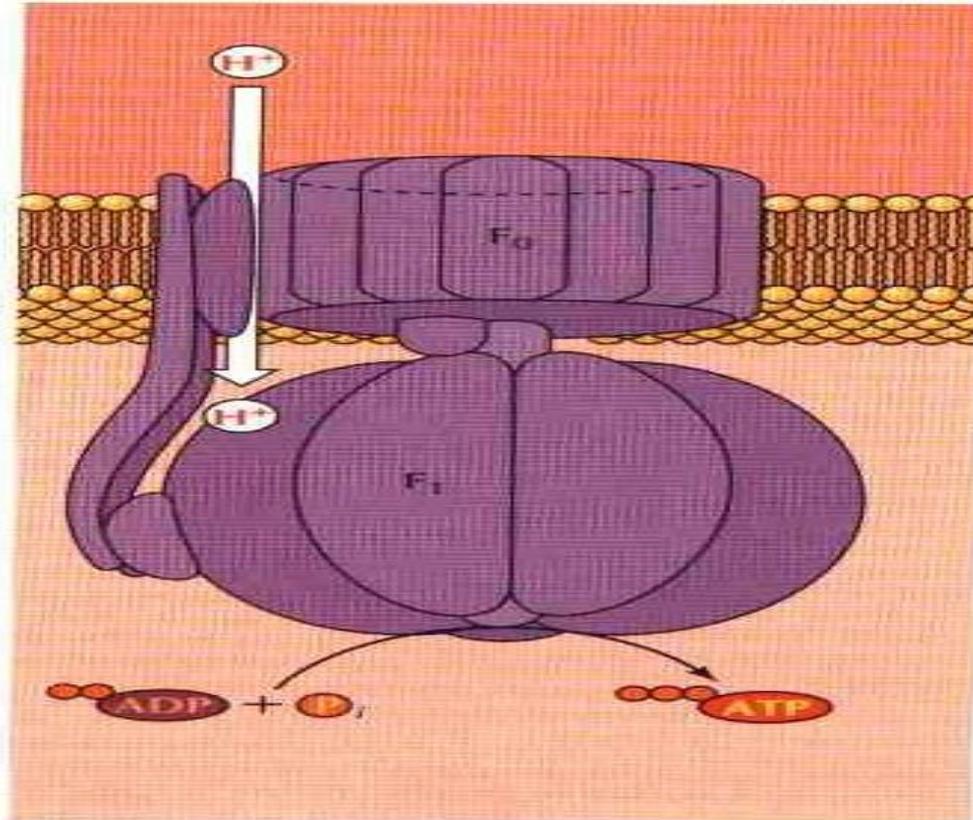


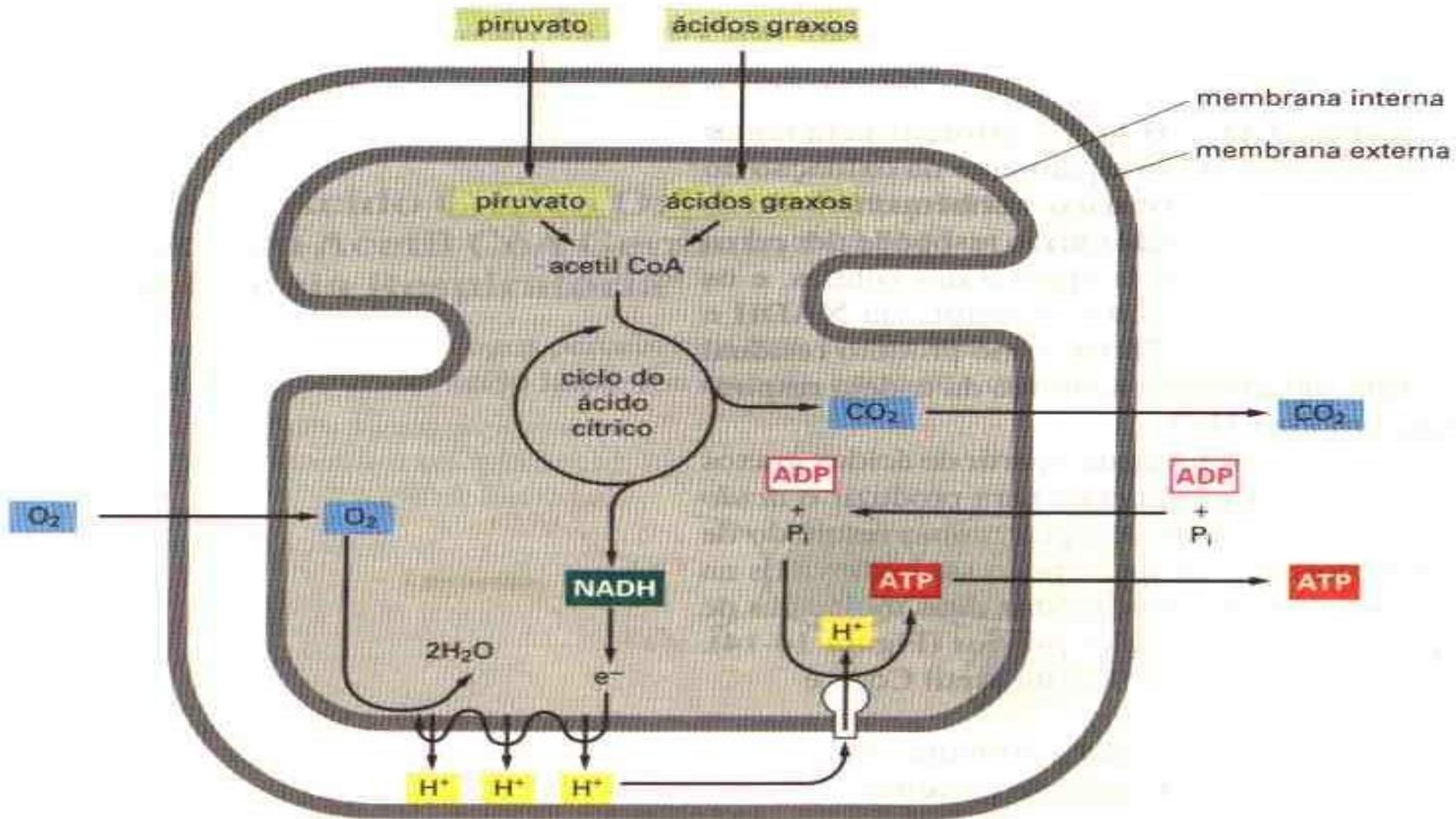
ESTÁGIO 1: O TRANSPORTE DE ELÉTRONS PROMOVE A BOMBA QUE BOMBEIA OS PRÓTONS PELA MEMBRANA

(A)

ESTÁGIO 2: O GRADIENTE DE PRÓTONS É APROVEITADO PELA ATP-SINTASE PARA PRODUZIR ATP.

(B)

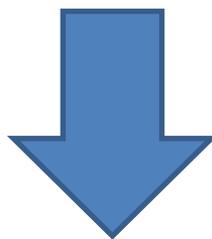




- NADH = nicotinamida adenina dinucleotídeo reduzido
- NAD = nicotinamida adenina dinucleotídeo oxidado
- FADH₂ = flavina adenina dinucleotídeo reduzida
- FAD = flavina adenina dinucleotídeo oxidada

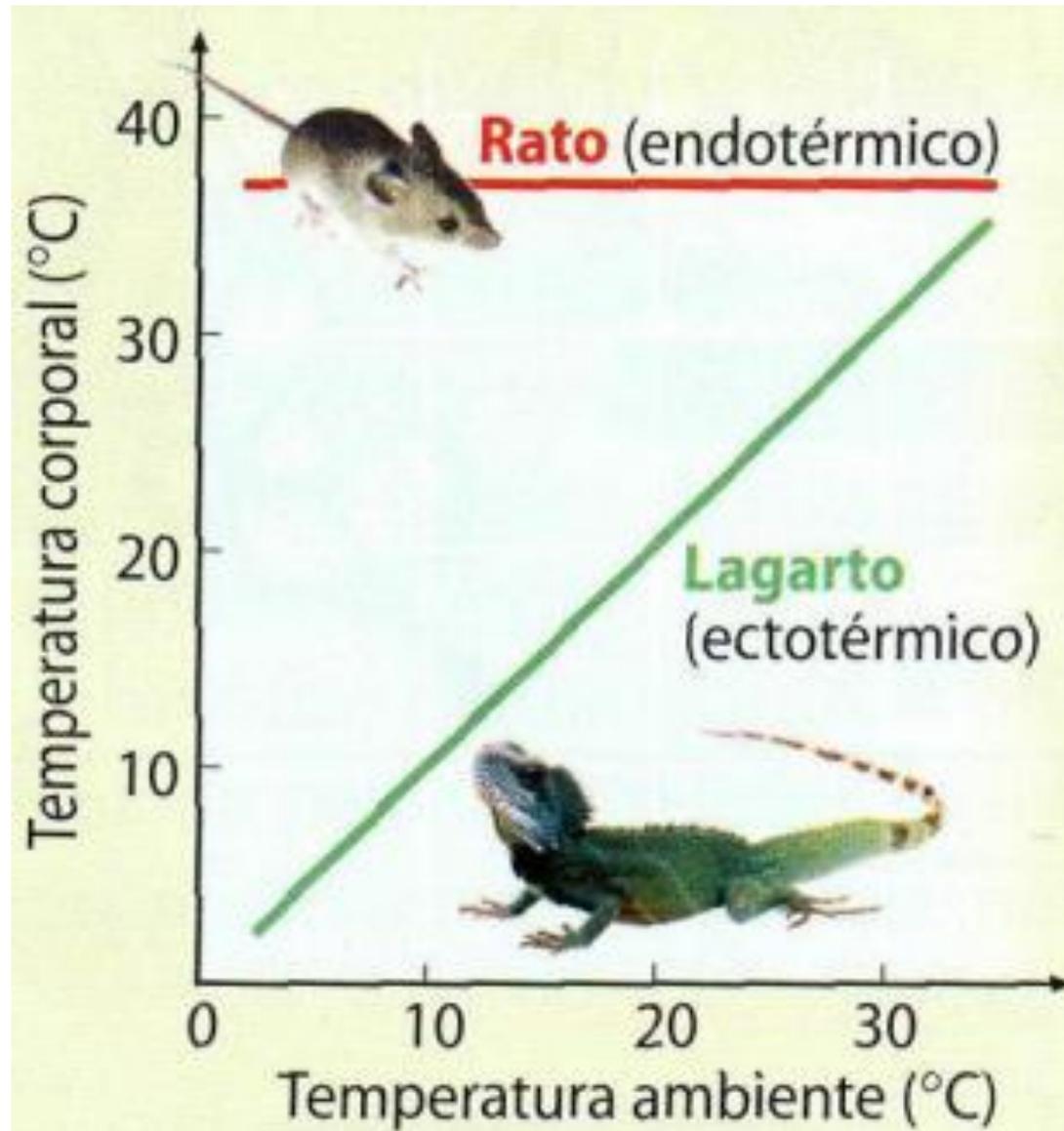
Termogênese obrigatória

A somatória de todo o calor produzido no organismo, estando ele em repouso, na temperatura ambiente e em jejum de pelo menos 12h



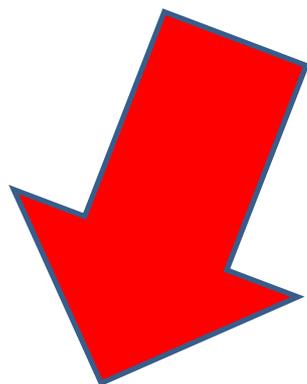
Taxa de metabolismo basal

**HORMÔNIOS
TIREOIDIANOS**

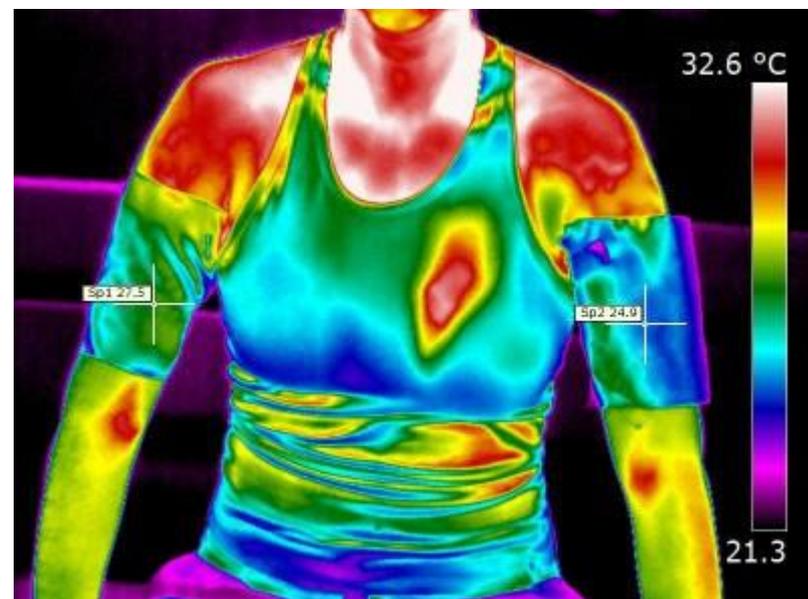


Eficiência termodinâmica

A eficiência termodinâmica do nosso organismo é de cerca de 30%

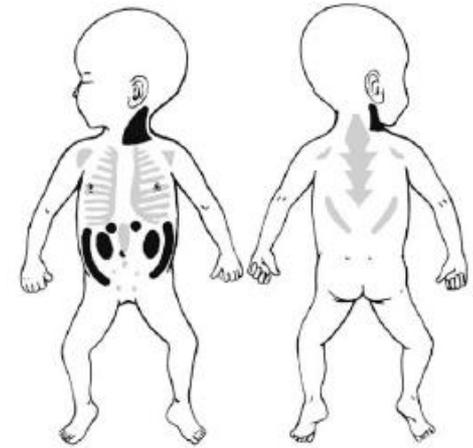


Produção de calor

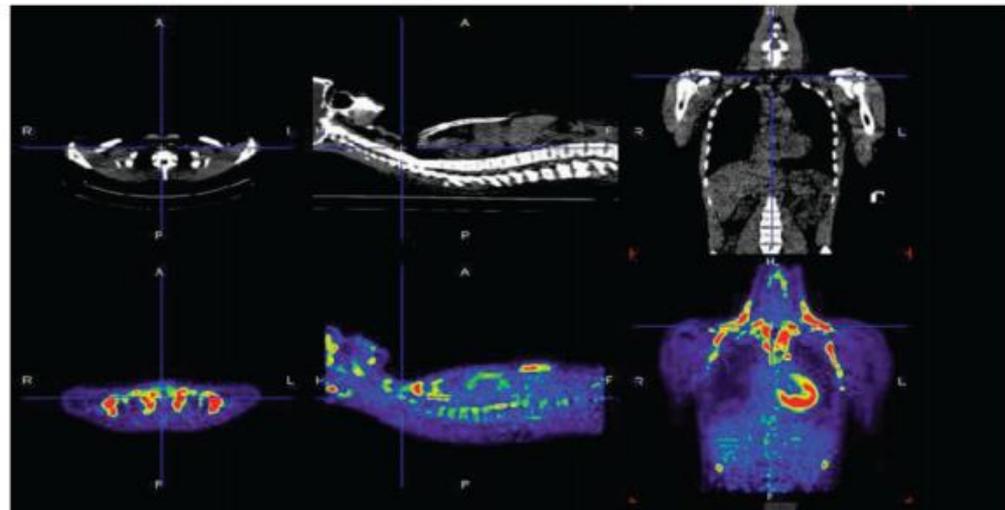
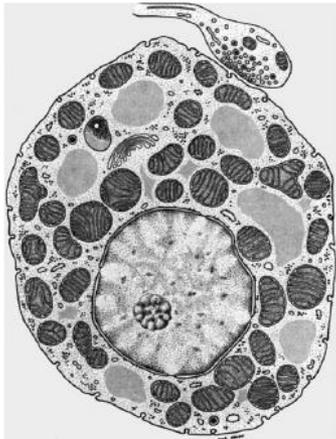


Tecido adiposo Marrom

- Diretamente inervados
- Ricos em mitocôndrias
- Produção de calor

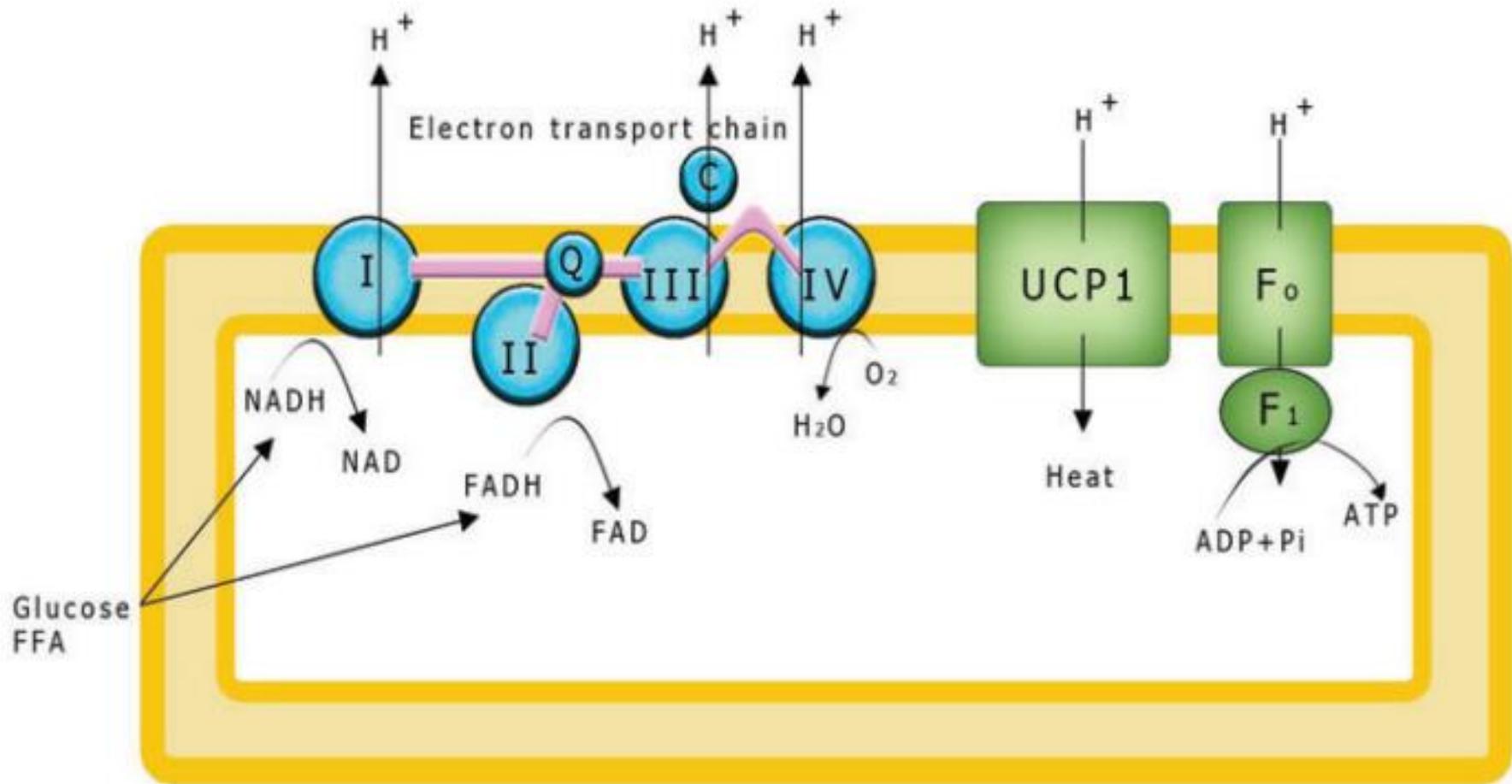


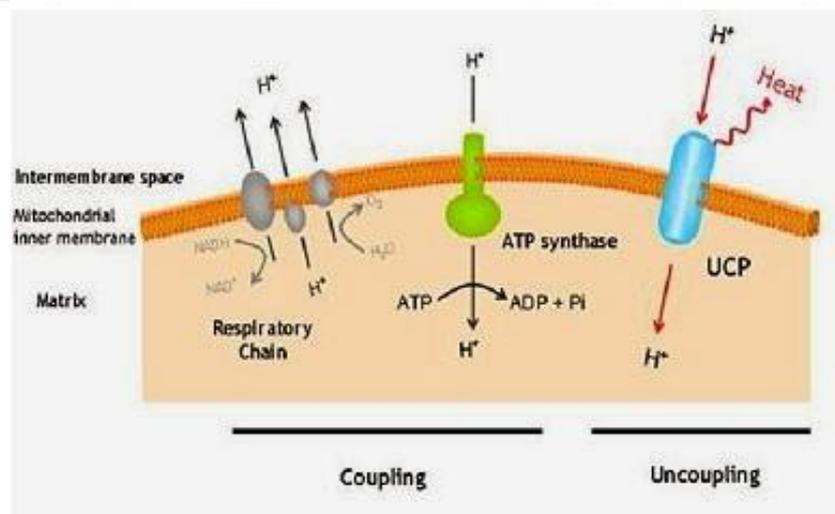
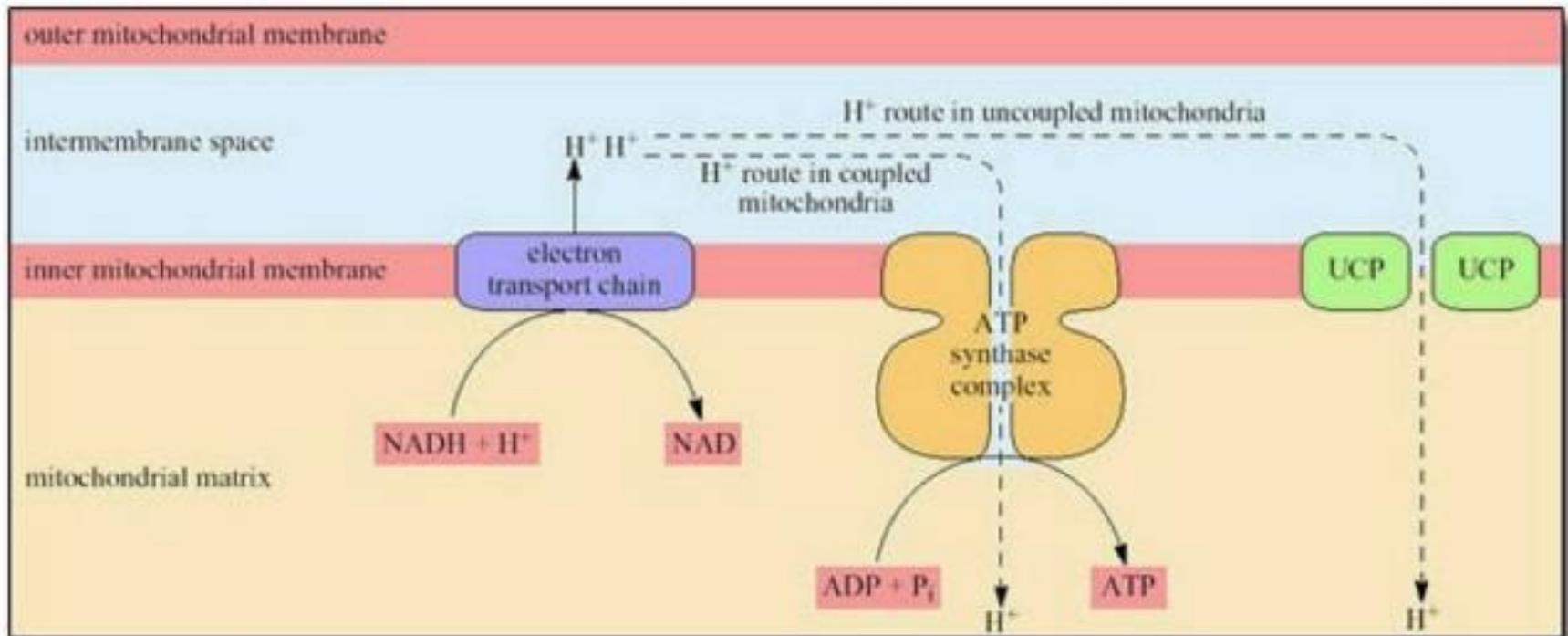
■ Tecido adiposo multilocular puro
■ Mistura de tecido adiposo multilocular e unilocular

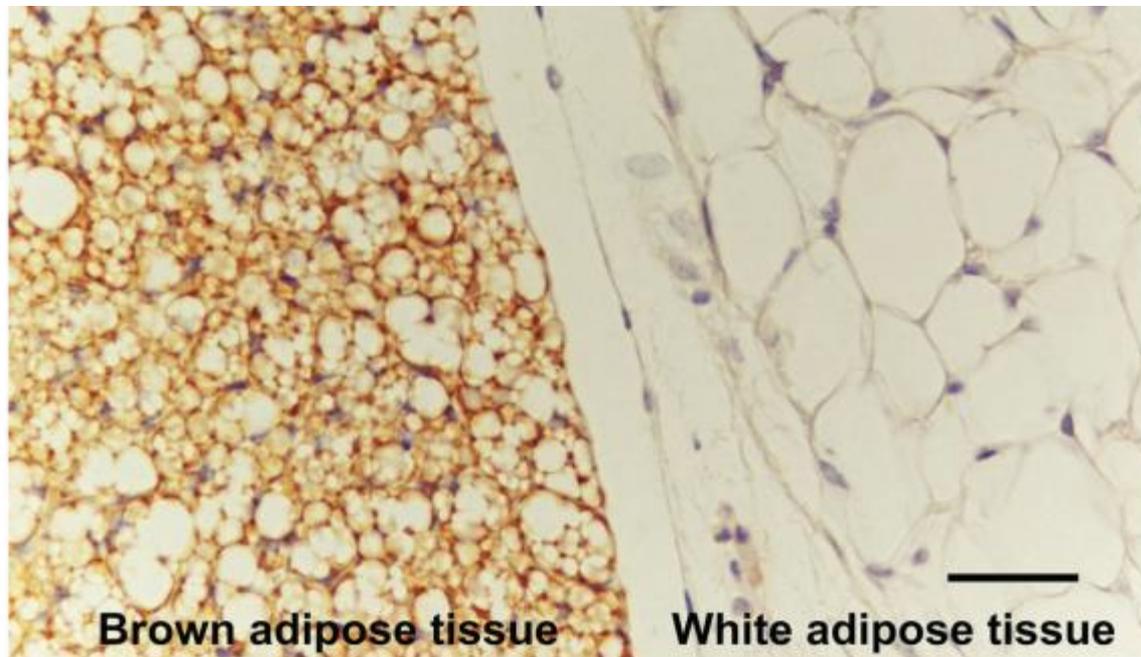
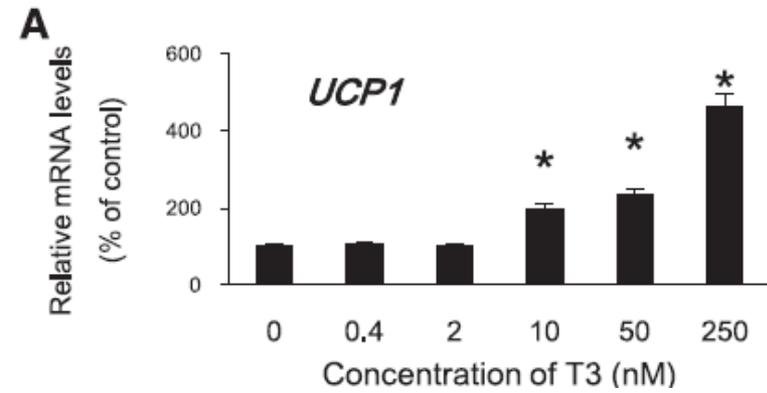
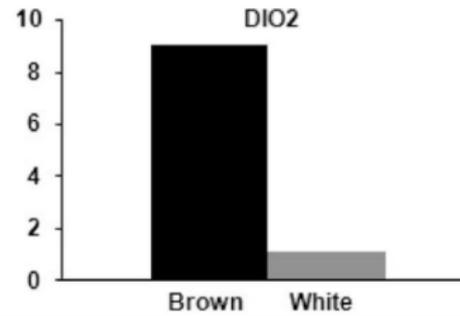
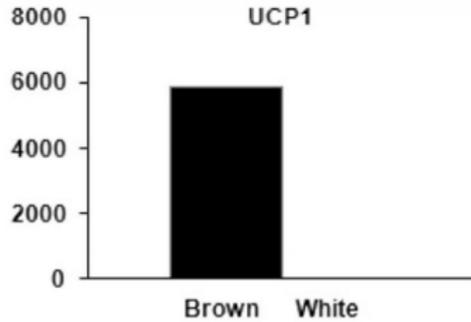


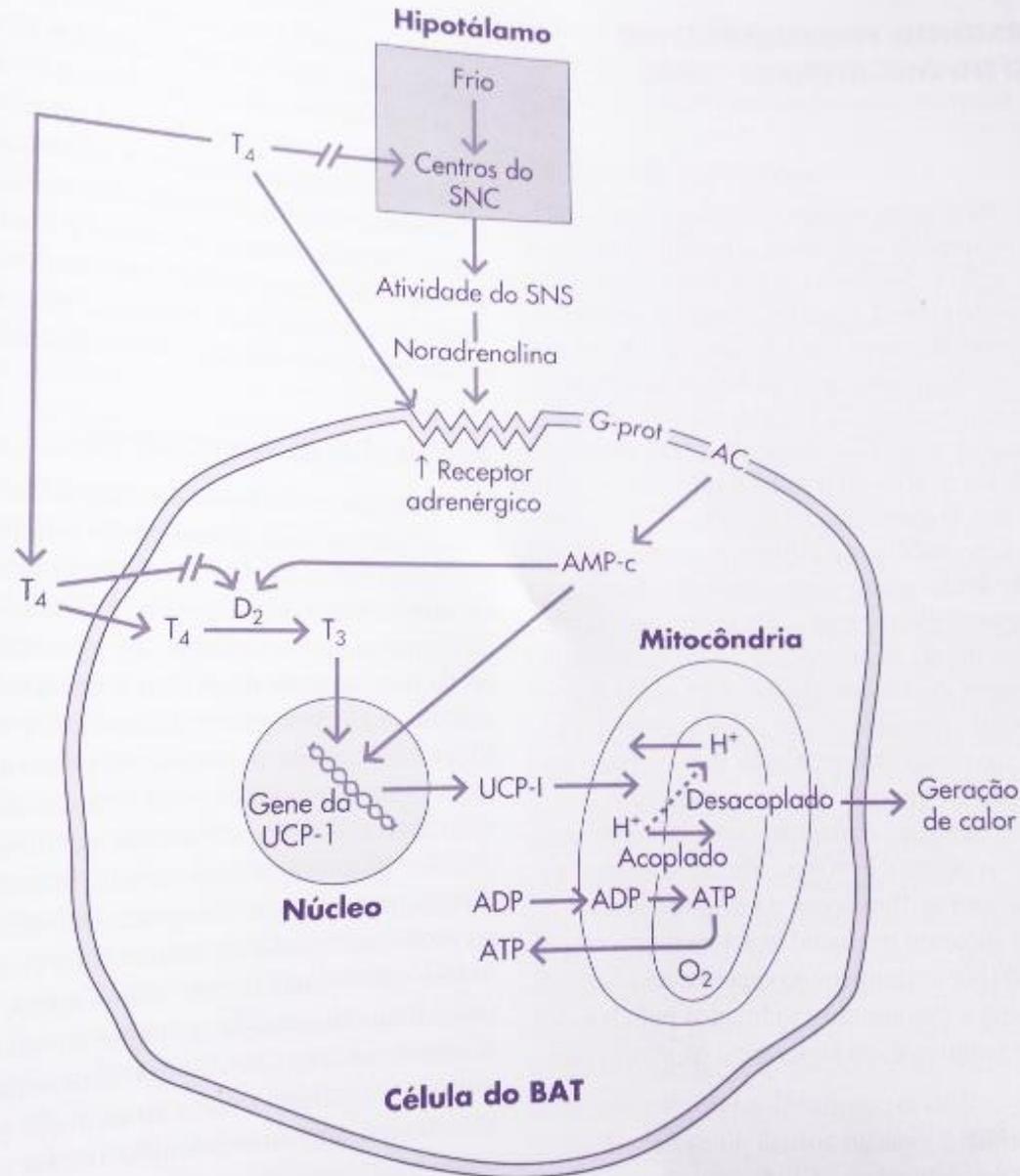
Região interescapular, supraclavicular, cervical profunda, paravertebral e próximo dos grandes vasos

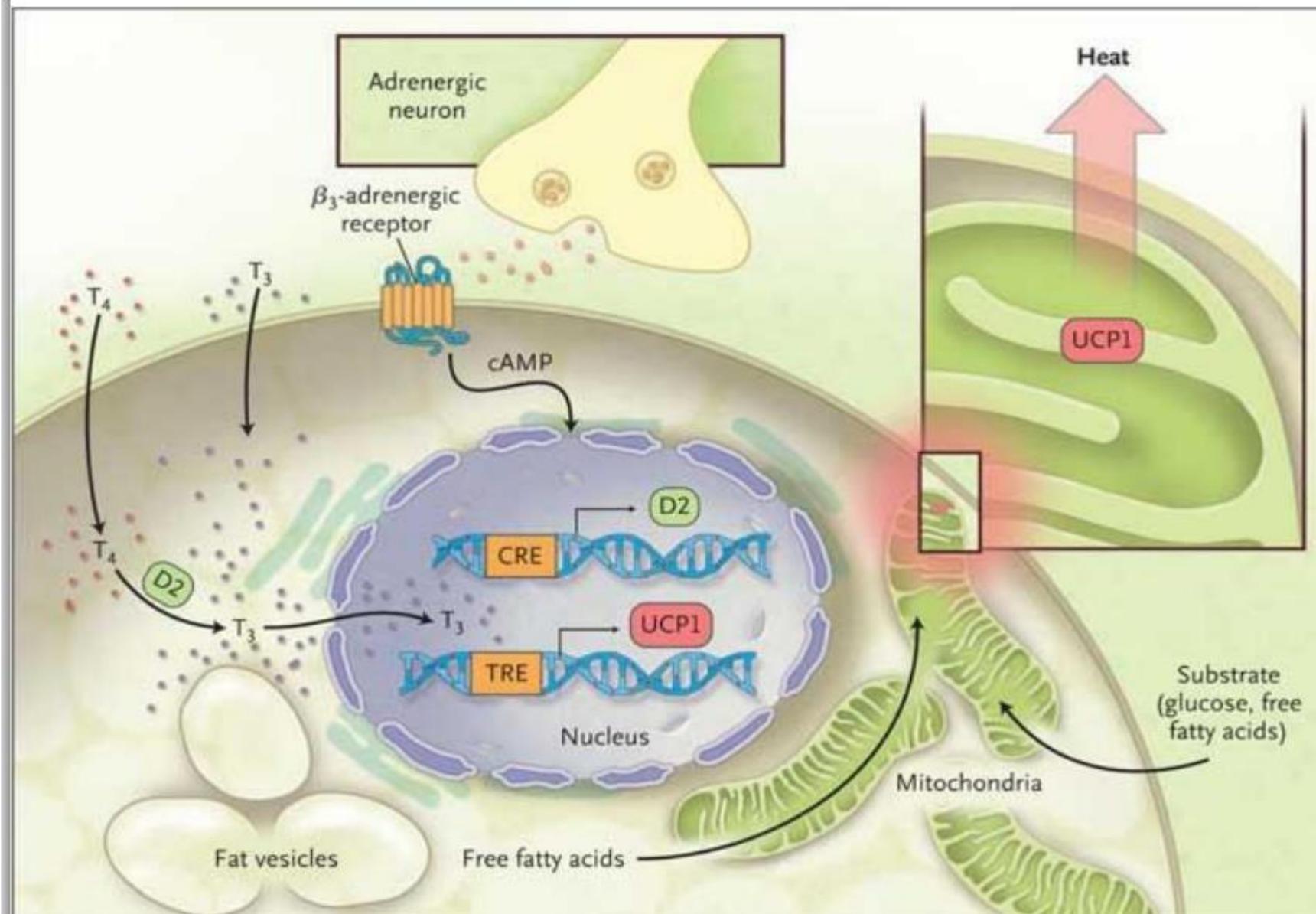
UCP 1 e produção de calor





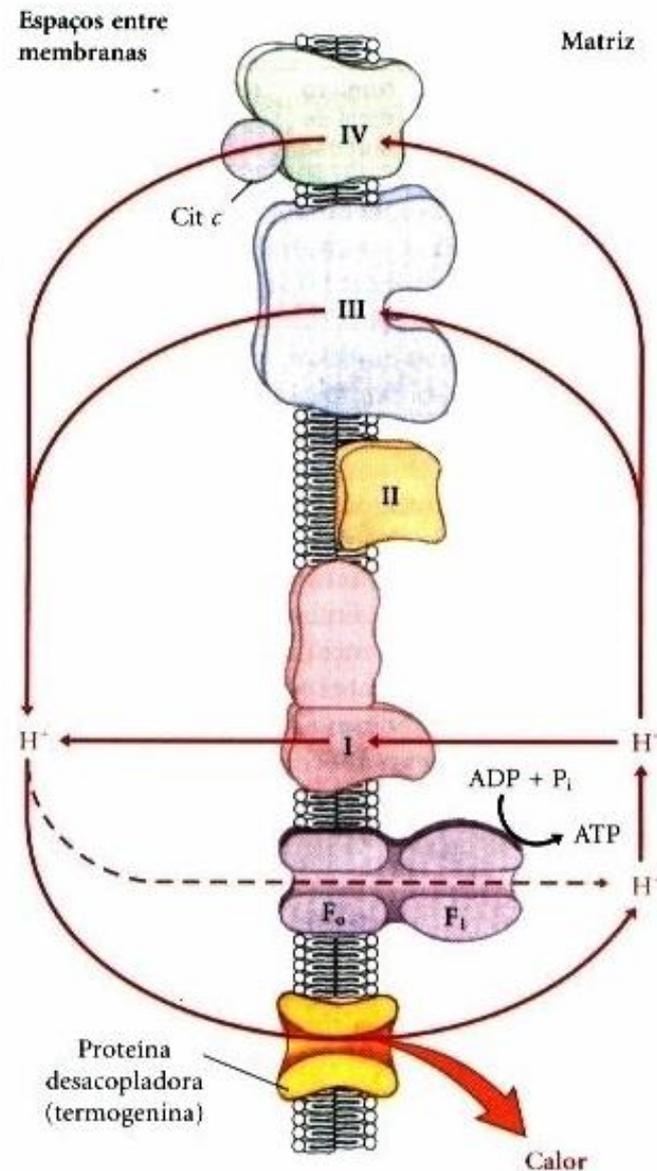






UCPs

- Proteínas desacopladoras - transportadoras de prótons
 - UCP1 – gordura marrom – produção de calor
 - UCP2 – músculo esquelético, placenta, coração, pulmão, rins, pâncreas e tecido unilocular – diminuição de ROS, redução da secreção de insulina
 - UCP3 – m. esquelético – oxidação de ácidos graxos





Termogênese facultativa

- (i) exposição ao frio

- (ii) durante período de alimentação com dieta hipercalórica

Referências recomendadas

- COOPER, G. M.; HAUSMAN, R.E. 2005. **A Célula: Uma Abordagem Molecular**. 3ªed., Porto Alegre: Artmed.
- BAYNES, J.W.; DOMINICZAK, M.H. 2010. **Bioquímica Médica**. 3ªed, Rio de Janeiro: Elsevier.
- BERNE, RM, LEVI, MN, KOEPPEN, BM, STANTON, BA **Fisiologia**. Elsevier Editora, 2004