

METABOLISMO DAS PROTEÍNAS

Renato Massaharu Hassunuma • Patrícia Carvalho Garcia • Sandra Heloísa Nunes Messias



METABOLISMO DAS PROTEÍNAS

Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma
*Professor Titular do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista – UNIP, Câmpus Bauru*

Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia
*Coordenadora Auxiliar do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista – UNIP, Câmpus Bauru*

Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias
*Coordenadora Geral do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista – UNIP*

1ª Edição / 2023
Bauru, SP



© Renato Massaharu Hassunuma.

Conselho Editorial

ENF. ESP. FÁBIO APARECIDO DA SILVA

Especialista em Enfermagem em UTI Neonatal e em Ginecologia e Obstetrícia pela Faculdade de São Marcos – FACSM.

BIOMÉDICA ESP. MARYANA LOURENÇO BASTOS DO NASCIMENTO

Especialista em Bacteriologia Clínica pela Faculdade Metropolitana do Estado de São Paulo (FAMEESP).

Capa e Design

PROF. DR. RENATO MASSAHARU HASSUNUMA

Créditos da foto da capa, folha de rosto, páginas capitulares e contracapa

Fonte: Boltneva V. Plate of beef with herbs [Internet]. 2018 Nov 17 [acesso 11 set 2023]. Disponível em: <https://www.pexels.com/photo/plate-of-beef-with-herbs-1639563/>. Figura registrada como: *Free to use. Attribution is not required.*

Catálogo na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

H284m Hassunuma, Renato Massaharu
1.ed. Metabolismo das proteínas [livro eletrônico] / Renato Massaharu
Hassunuma, Patrícia Carvalho Garcia, Sandra Heloísa Nunes Messias. –
1ª ed. - Bauru: Canal 6, 2023.
PDF

Bibliografia.
ISBN 978-85-7917-624-1
DOI 10.52050/9788579176241

1. Metabolismo. 2. Nutrição aplicada. 3. Proteínas. I. Garcia, Patrícia
Carvalho. II. Messias, Sandra Heloísa Nunes. III. Título.

12-2023/01

CDD 613.283

Índice para catálogo sistemático:

1. Metabolismo : Proteínas : Nutrição aplicada : Ciências médicas 613.283

Bibliotecária : Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129


Sumário


Lista de abreviaturas	06
1. Digestão das proteínas	07
2. Proteólise intracelular via ubiquitina-proteossomos	08
3. Degradação dos aminoácidos I: remoção do grupo amino	09
4. Transporte do glutamato e íon amônio	10
5. Ciclo da ureia, da ornitina ou de Krebs-Henseleit	11
6. Degradação dos aminoácidos II: degradação da cadeia carbônica	12
7. Síntese de creatina e fosfocreatina	13
8. Síntese do grupo heme I: síntese do δ -aminolevulinato	14
9. Síntese do grupo heme II	15
10. Degradação do grupo heme	16
Referências e sugestões de leitura	17


METABOLISMO DAS PROTEÍNAS



Lista de abreviaturas

 : reação irreversível

 : reação reversível

 : linha tracejada preta ou vermelha indica representação simplificada de uma reação

⊕ : enzima regulatória ou marcapasso

(-): ação inibitória

(+): ação ativadora

ADP: adenosina difosfato

AMP: adenosina monofosfato

ATP: adenosina trifosfato

Ala: alanina

Arg: arginina

Asn: asparagina

Asp: aspartato ou ácido aspártico

ATP: adenosina trifosfato

Cis: cisteína

CO: monóxido de carbono

CO₂: dióxido de carbono

CoA: coenzima A

E1, E2 e E3: enzimas citossólicas que participam da degradação intracelular de proteínas

Fe⁺²: íon ferro

Fen: fenilalanina

Gli: glicina

Gln: glutamina

Glu: glutamato ou ácido glutâmico

H⁺: íon hidrogênio

H₂O: água

HCO₃⁻: íon bicarbonato

His: histidina

Ile: isoleucina

Leu: leucina Lis: lisina

Met: metionina

NADP⁺: nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato no estado oxidado

NADPH: nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato no estado reduzido

NH₄⁺: íon amônio

Pi: fosfato inorgânico

PPi: pirofosfato

Pro: prolina

Ser: serina

Tir: tirosina

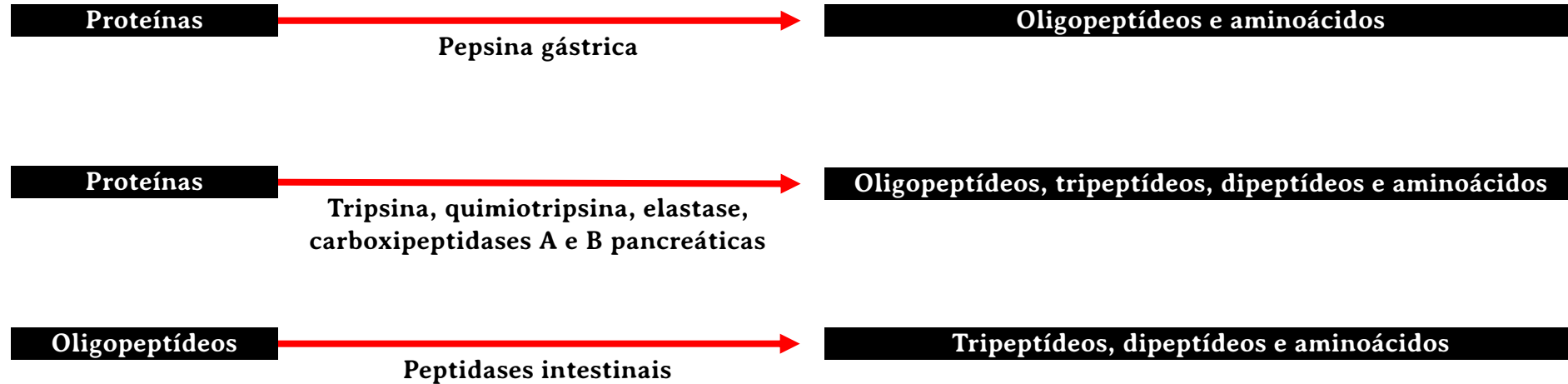
Tre: treonina

Trp: triptofano

Val: valina

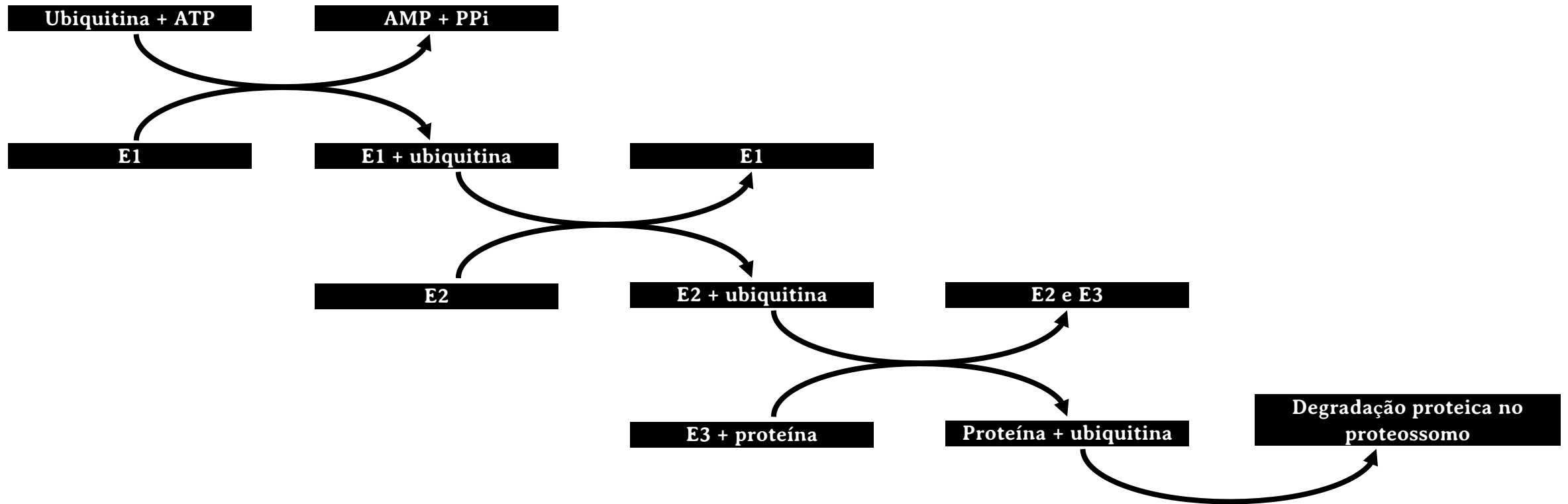
1. Digestão das proteínas

Local onde ocorre: interior do tubo digestório, sendo que as células intestinais conseguem absorver tripeptídeos, dipeptídeos e aminoácidos. Porém, os tripeptídeos e dipeptídeos são digeridos no interior da célula intestinal por peptidases e apenas os aminoácidos chegam à corrente sanguínea

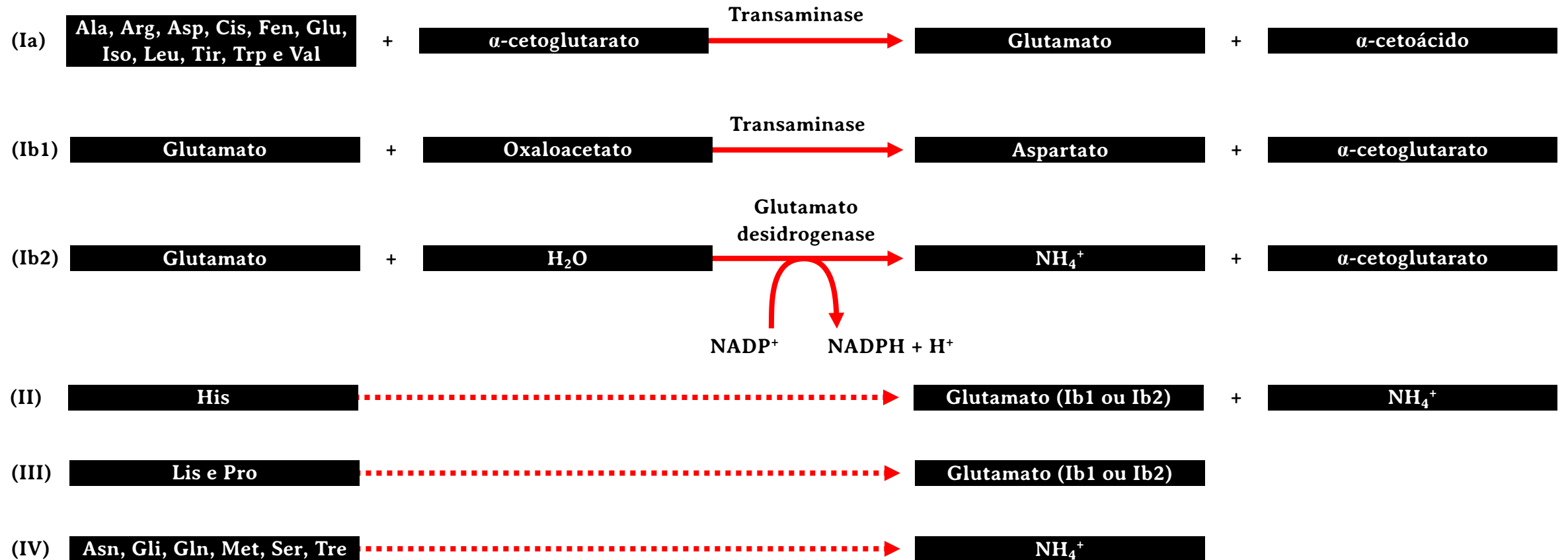


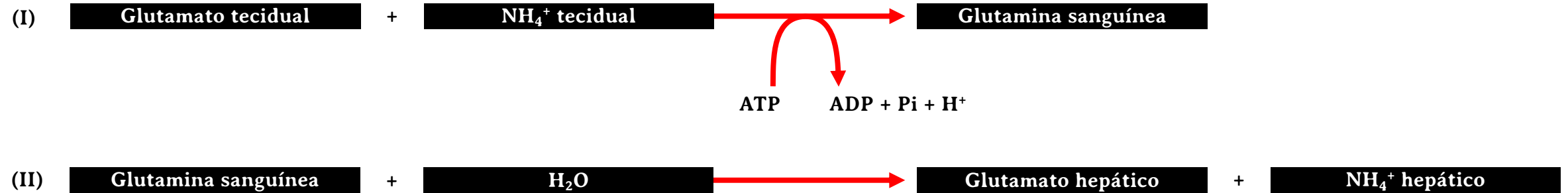
2. Proteólise intracelular via ubiquitina-proteossomos

Local onde ocorre: citosol



3. Degradação dos aminoácidos I: remoção do grupo amino

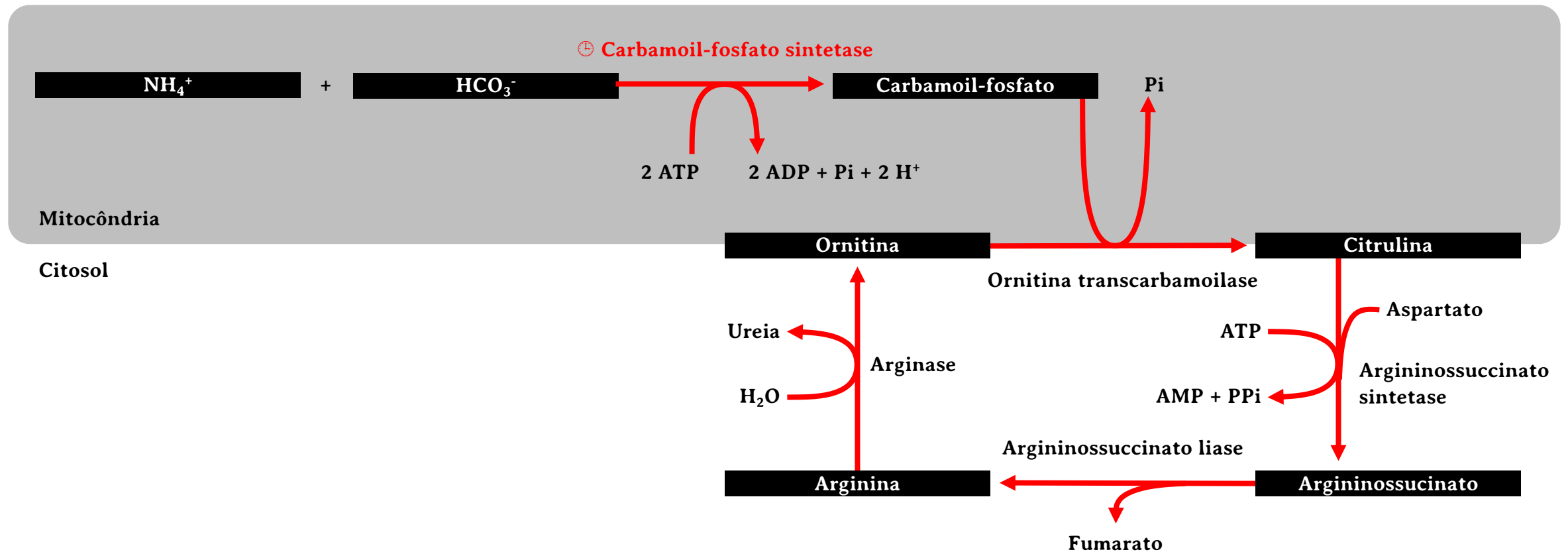


4. Transporte do glutamato e íon amônio**Local onde ocorre:** tecidos, sangue e fígado

5. Ciclo da ureia, da ornitina ou de Krebs-Henseleit

Local onde ocorre: parte na matriz mitocondrial e parte no citosol

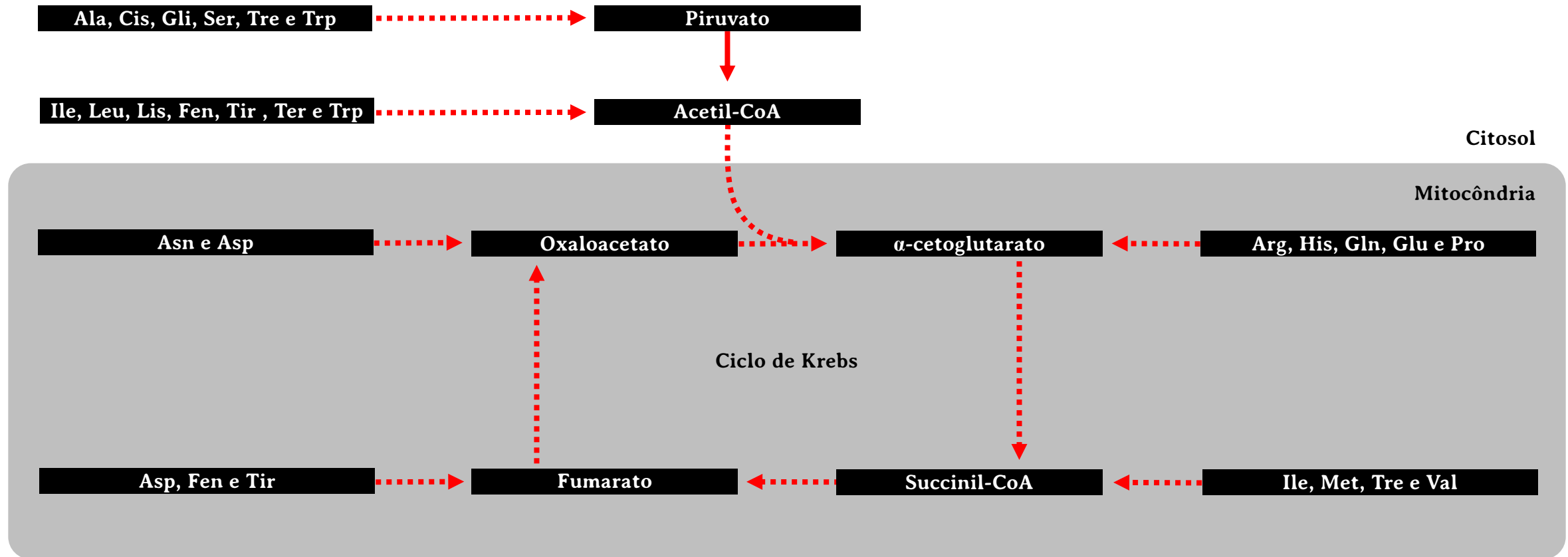
Equação geral: $\text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^- + 3 \text{ ATP} + \text{Aspartato} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ureia} + \text{Fumarato} + 2 \text{ ADP} + 2 \text{ Pi} + \text{AMP} + \text{PPi} + 2\text{H}^+$



6. Degradação dos aminoácidos II: degradação da cadeia carbônica

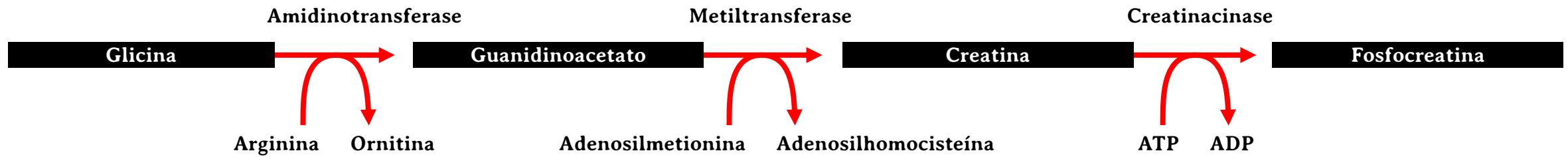
Conceito: corresponde à degradação da cadeia carbônica na forma de α -cetoácido, após a remoção do grupo amino do aminoácido

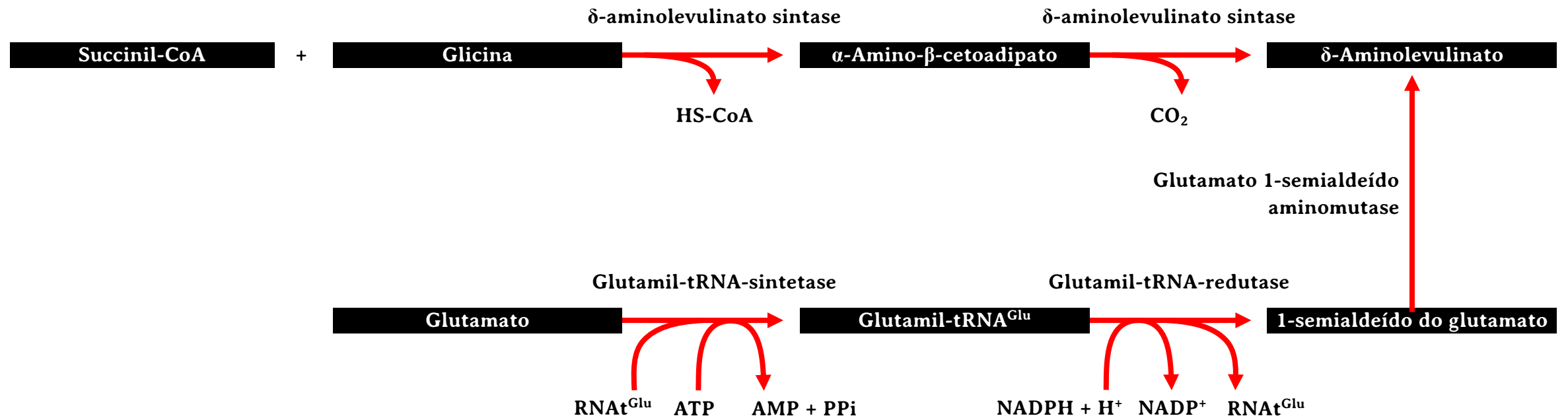
Local onde ocorre: matriz mitocondrial e citosol



7. Síntese de creatina e fosfocreatina

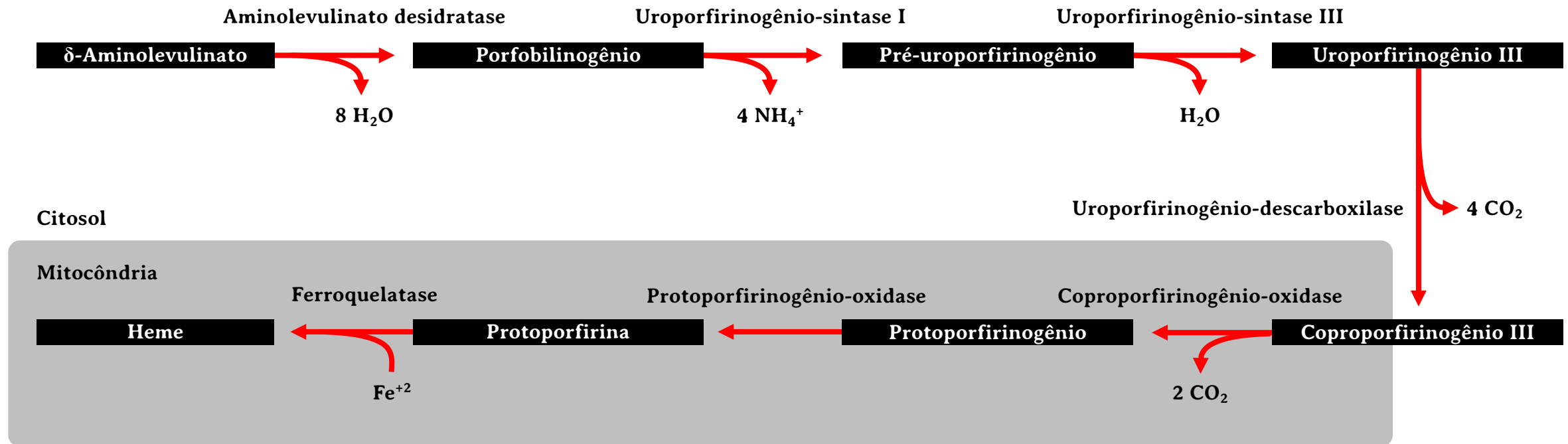
Local onde ocorre: fígado, pâncreas e rins, sendo 95% transportados para os músculos e 5% para outros órgãos como coração, cérebro, espermatozoides e retina



8. Síntese do grupo heme I: síntese do δ -aminolevulinato**Local onde ocorre:** matriz mitocondrial

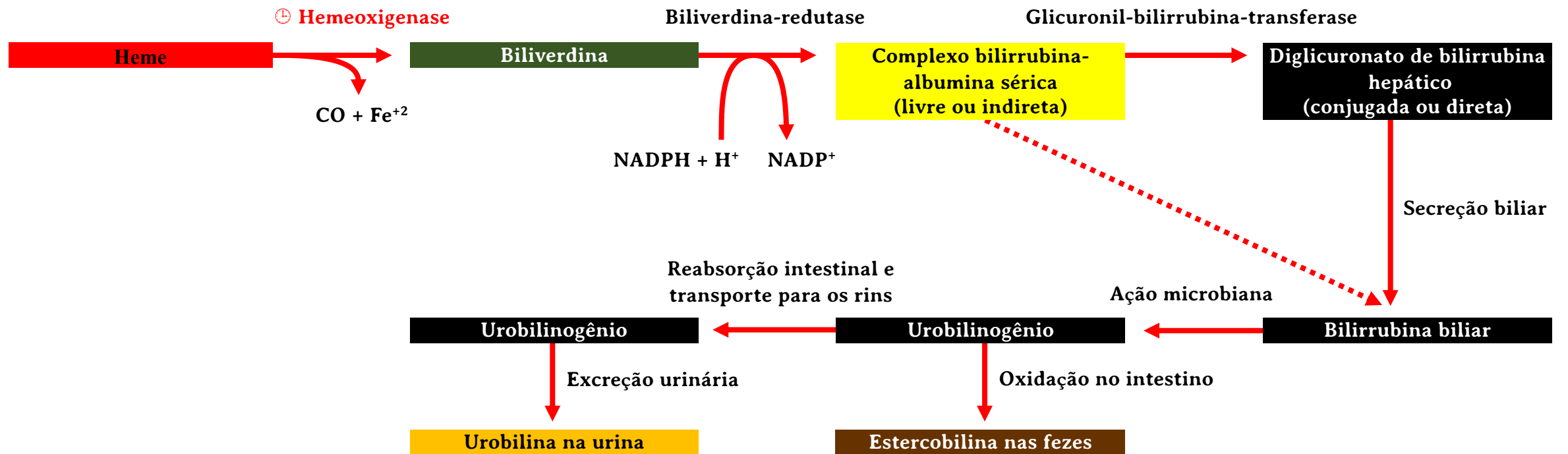
9. Síntese do grupo heme II

Local onde ocorre: citosol e matriz mitocondrial



10. Degradação do grupo heme

Local onde ocorre: célula mononuclear fagocitária do fígado



Referências e Sugestões de Leitura

Campbell MK, Farrell SO. Bioquímica. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning; 2017. Capítulo 23. Metabolismo do nitrogênio; p. 657-88.

Constanzo LS. Fisiologia. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2014. Capítulo 8. Fisiologia gastrointestinal; p. 329-82.

Harvey RA; Ferrier DR. Bioquímica ilustrada. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2012. Capítulo 19. Aminoácidos: destino do nitrogênio; p. 245-60.

Harvey RA; Ferrier DR. Bioquímica ilustrada. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2012. Capítulo 20. Degradação e síntese dos aminoácidos; p. 261-76.

Rawitch AB. Biossíntese e degradação de aminoácidos. In: Baynes JW, Dominiczak MH. Bioquímica médica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010. Capítulo 19; p. 237-51.

Rodwell VW. Biossíntese dos aminoácidos nutricionalmente não essenciais. In: Rodwell VW, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Weil PA. Bioquímica ilustrada de Harper. 30ª ed. Porto Alegre: AMGH; 2017. Capítulo 27; p. 281-6.

Rodwell VW. Catabolismo das proteínas e do nitrogênio dos aminoácidos. In: Rodwell VW, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Weil PA. Bioquímica ilustrada de Harper. 30ª ed. Porto Alegre: AMGH; 2017. Capítulo 28; p. 287-96.

Rodwell VW. Catabolismo dos esqueletos de carbono dos aminoácidos. In: Rodwell VW, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Weil PA. Bioquímica ilustrada de Harper. 30ª ed. Porto Alegre: AMGH; 2017. Capítulo 29; p. 297-312.

Marzzoco A, Torres BB. Bioquímica básica. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017. Capítulo 17. Metabolismo de aminoácidos; p. 221-47.

Motta VT. Bioquímica. 2ª ed. Rio de Janeiro: MedBook; 2011. Capítulo 17. Metabolismo dos aminoácidos; p. 325-62.

Nelson C, Cox MM. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2014. Capítulo 18. Oxidação de aminoácidos e produção de ureia; p. 695-730.

Nelson C, Cox MM. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2014. Capítulo 22. Biossíntese de aminoácidos, nucleotídeos e moléculas relacionadas; p. 881-928.

Riegel RE. Bioquímica. 4ª ed. São Leopoldo: Editora Unisinos; 2006. Capítulo 8. Metabolismo das proteínas e dos aminoácidos; p. 251-92.

Voet D, Voet JG. Bioquímica. 4^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2013. Capítulo 26, Metabolismo dos aminoácidos; p. 1019-87.

Este livro apresenta de forma ilustrada as principais vias de anabolismo e catabolismo das proteínas, indicando para cada uma: um esquema das principais reações químicas com as enzimas que participam, os substratos e os produtos intermediários e finais; o local onde ocorre; a(s) enzima(s) regulatória(s) (incluindo seus inibidores e ativadores); a equação geral; e o rendimento energético. Um prato cheio (de proteínas) para quem deseja aprender um pouco mais sobre Bioquímica Metabólica.

