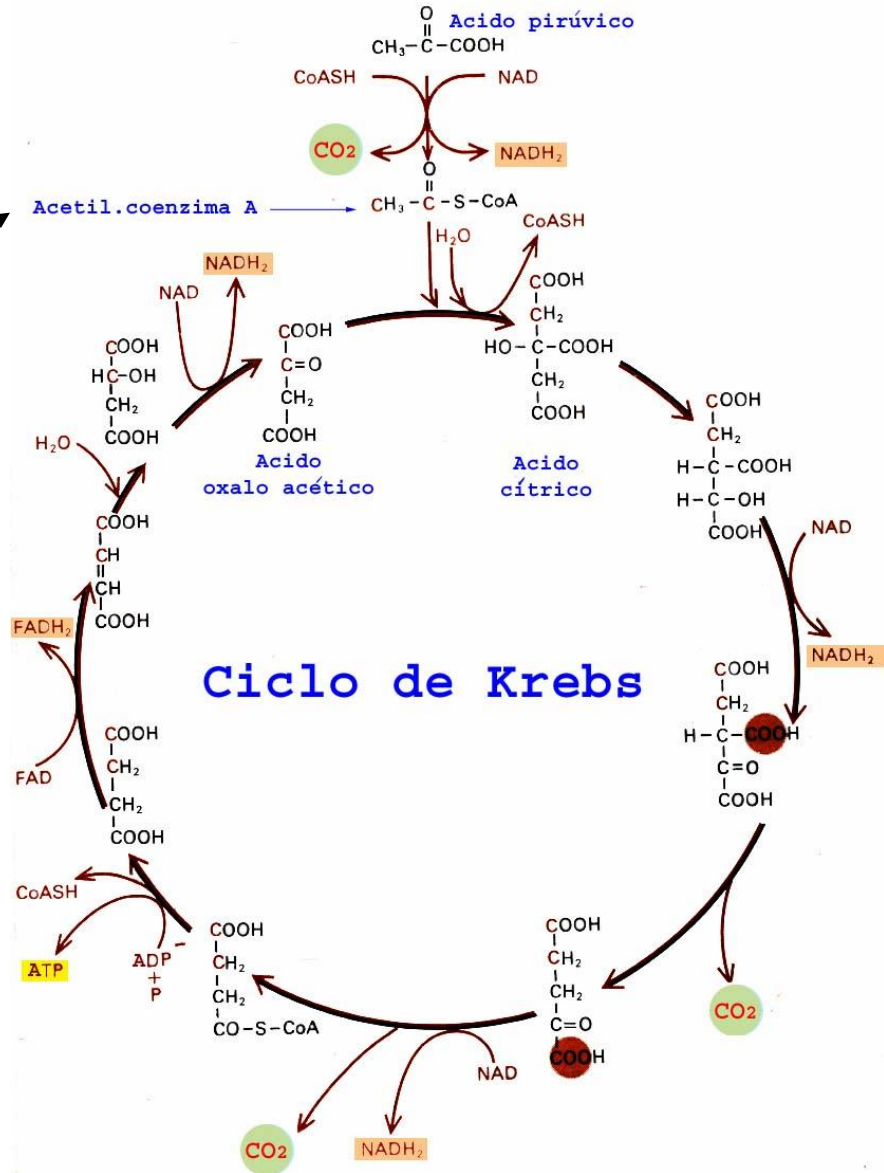
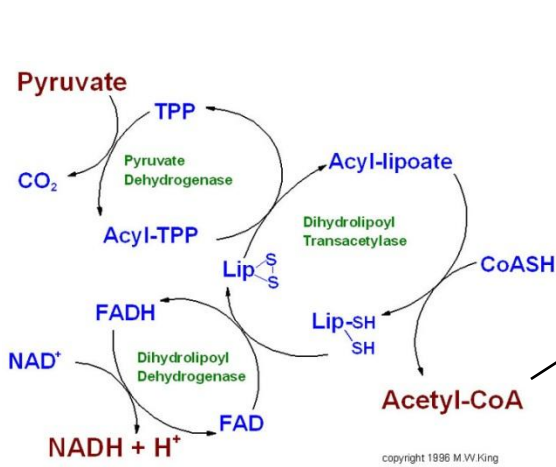


# VITAMINAS B1, B2 e B3



## Ciclo de Krebs

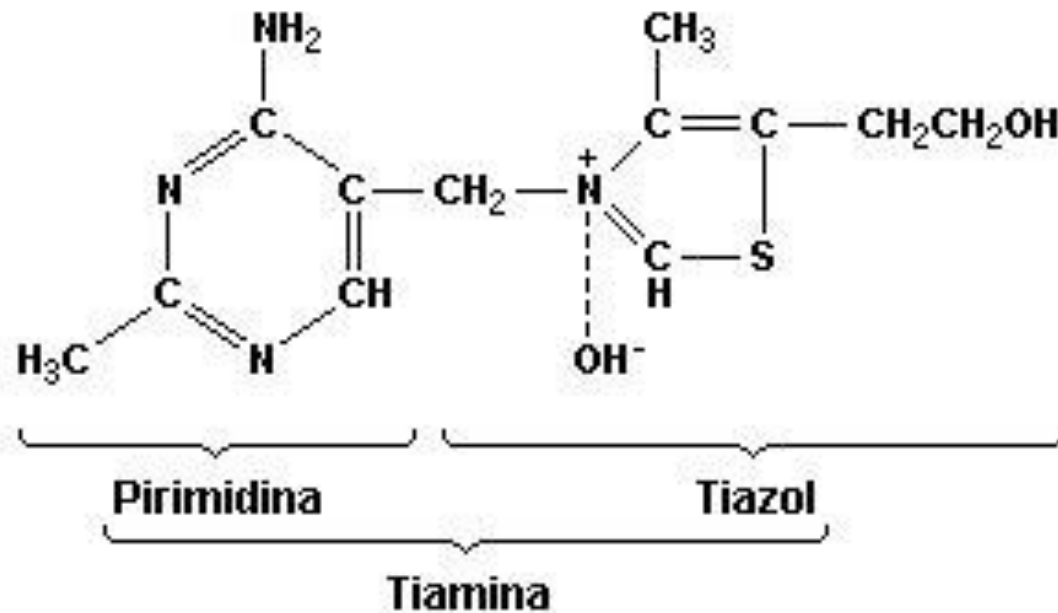
TPP= pirofosfato de tiamina ou Difosfato de Tiamina  
 FAD: flavina adenina dinucleotídeo  
 NAD: dinucleotídeo de nicotinamida e adenina

# Estabilidade:

- **B1\***: Instável ao calor ou álcali, **estável ao calor em pH ácido**
- **B2**: Instável à luz ou álcali; **estável ao calor, oxidação e ácido**
- **B3**: O ácido nicotínico (niacina) e a nicotinamida são estáveis.

\*A perda na cocção é extremamente variável, dependendo: pH do alimento, tempo de cocção, temperatura, quantidade de água utilizada e desprezada.

# TIAMINA (VITAMINA B1)



# Metabolismo:

DIETA - tiamina  
e seus ésteres de  
fosfato

lúmen intestinal  
duodeno proximal  
pH ácido

fosfatases intestinais

Tiamina forma livre

Absorção:

↓ [ ] ativo

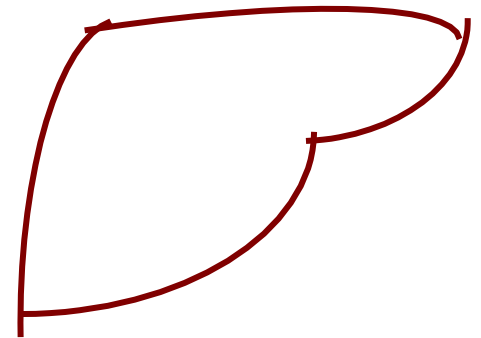
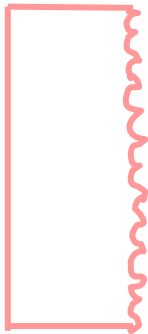
↑ [ ] passiva

fosforilação intracelular:  
difosfato de tiamina

► **NÃO É ARMAZENADA EM GRANDE QUANTIDADE NO ORGANISMO, SENDO NECESSÁRIO SEU FORNECIMENTO DIÁRIO PELA DIETA**

Veia porta

fígado



# Funções coenzimáticas:

- **A tiamina combina-se com o fósforo para formar a coenzima pirofosfato de tiamina (TPP ou TDP), necessária à descarboxilação oxidativa do piruvato para formar acetato ativo (acetil-CoA) – componente principal da via metabólica do ciclo de Krebs.**

# **Funções não coenzimáticas:**

- **papel específico na neurofisiologia, atuando na membrana da célula nervosa, permitindo deslocamento para que íons sódio possam atravessar a membrana livremente.**

# Deficiência:

- **Causas :** deficiência da dieta, alcoolismo (inibe transporte intestinal de tiamina e bloqueia fosforilação para formar TDP).
- **Beribéri:** manifestações mais importantes afetam sistema nervoso e cardiovascular: redução da atividade da alfa-cetoglutarato desidrogenase (enzima limitante para produção de energia celular neuronal).

# Antagonistas de tiamina:

**Compostos naturais: enzimas que degradam tiamina**

✓ **Tiaminase I – em pescados**

✓ **Tiaminase II – em bactérias intestinais**

✓ **Polidroxifenóis (ácido cafeico, ácido clorogênico e taninos) – inativam a tiamina por oxi-redução – presentes em chás preto/mate, couve de Bruxelas, repolho roxo. Não são destruídos pelo calor.**



# **Recomendações Nutricionais:**

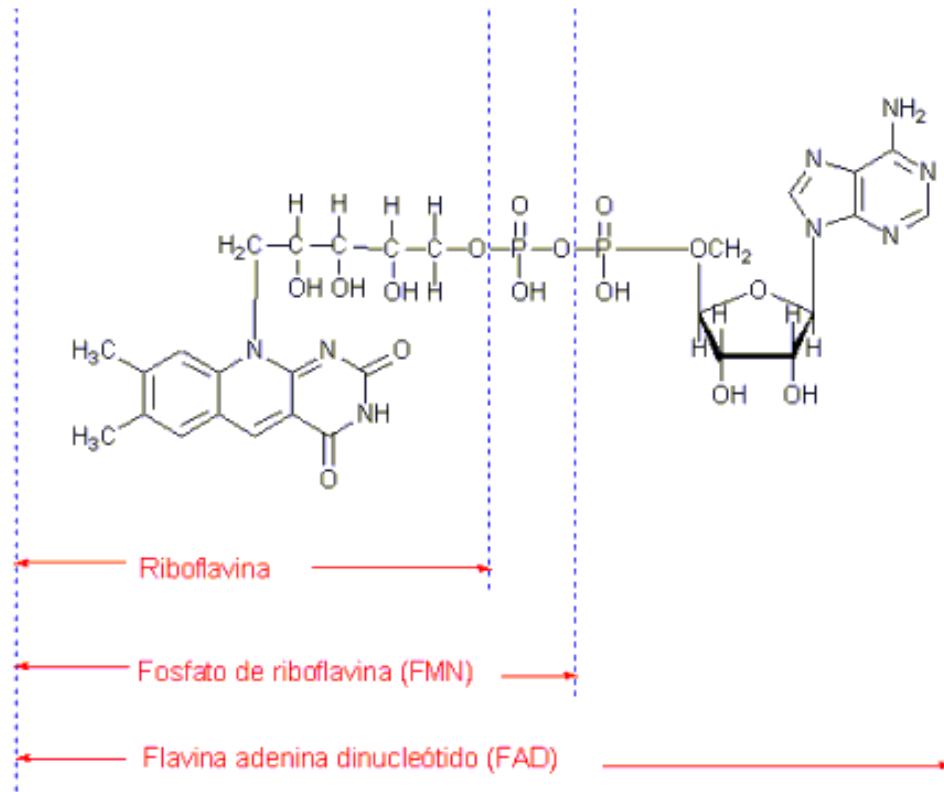
- **Recomenda-se que 0,5mg de tiamina por 1.000 Kcal seja suficiente para suprir as necessidades diárias dessa vitamina em seres humanos de qualquer idade;**
- **Na gravidez, uma ingestão adicional de 0,4mg/dia é recomendada para adaptação ao crescimento materno e fetal e ao aumento da ingestão calórica materna.**

# Recomendações para tiamina

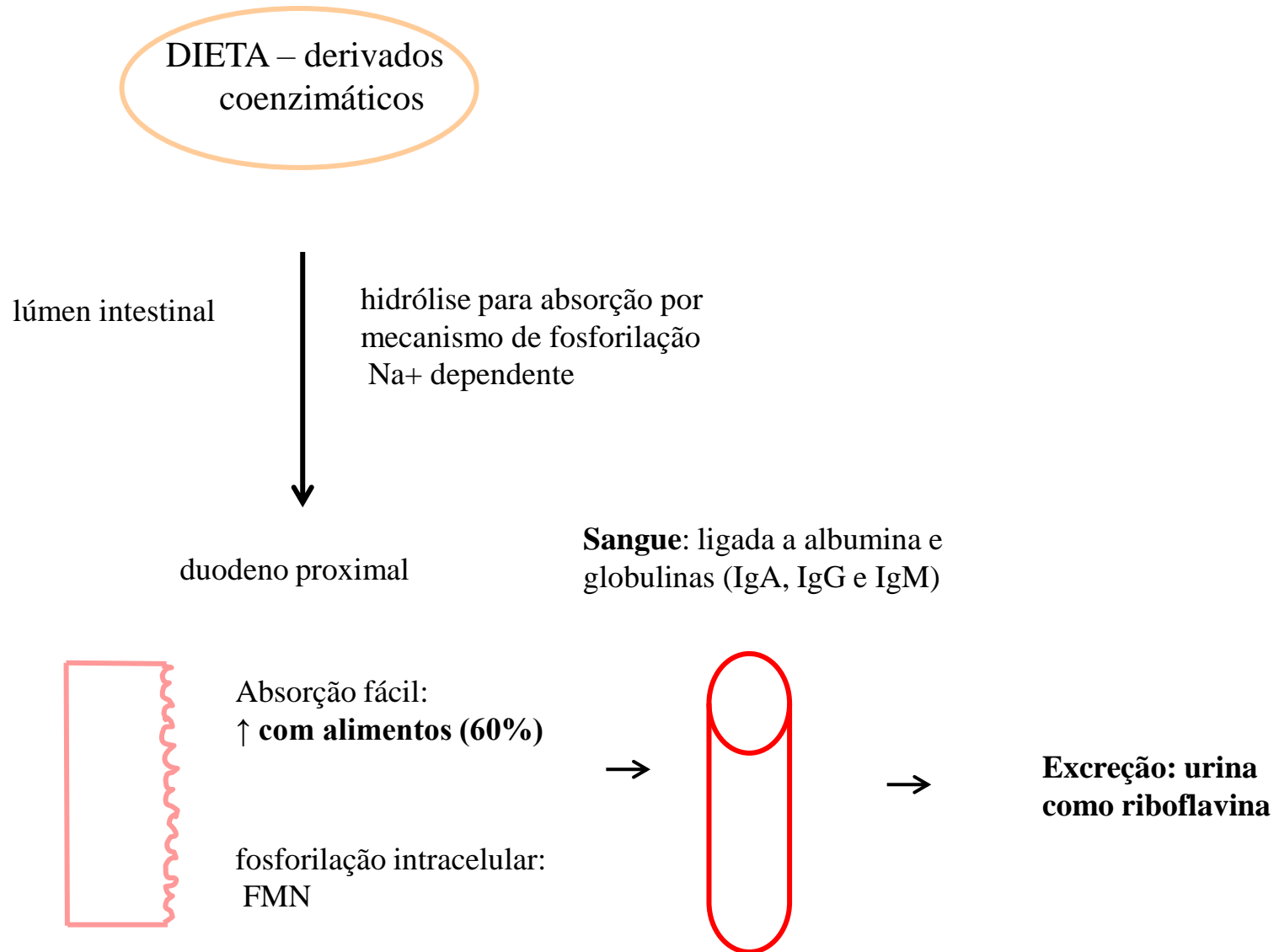
<b>Grupo etário</b>	<b>RDA (mg/dia)</b>
Lactentes	0,2-0,3
Crianças 1 a 9 anos	0,5-0,9
Mulheres adultas	1,1
Homens adultos	1,2
Gestantes	1,4
Nutrizes	1,5

Fonte: OMS, 2004.

# RIBOFLAVINA (VITAMINA B2)



# Metabolismo:



# Metabolismo:

•Cobre, zinco, ferro, cafeína, teofilina, sacarina, nicotinamida, ácido ascórbico e triptofano: formam quelatos insolúveis alterando biodisponibilidade.

# Funções:

- **Principal: precursora das coenzimas Flavina Mononucleotídeo (FMN) e Flavina Adenina Dinucleotídeo (FAD) – grupo prostético das flavoproteínas que catalizam as reações de oxi-redução nas células.**

# Funções:

- **FMN e FAD são coenzimas das desidrogenases que catalisam o primeiro passo na oxidação de diversos intermediários no metabolismo da glicose e ácidos graxos, sendo também ativas na desaminação oxidativa de aminoácidos**

# **Necessidades e Recomendações:**

- **O OMS recomenda uma ingestão de 0,6mg de riboflavina por 1.000 Kcal para a manutenção das reservas teciduais dessa vitamina em adultos e crianças;**
- **Devido às demandas extras da gestação e lactação, a ingestão diária de referência preconiza um adicional de 0,3mg/dia na gravidez, 0,5mg/dia extra nos 6 primeiros meses de lactação e 0,4mg/dia a partir do sexto mês de lactação.**

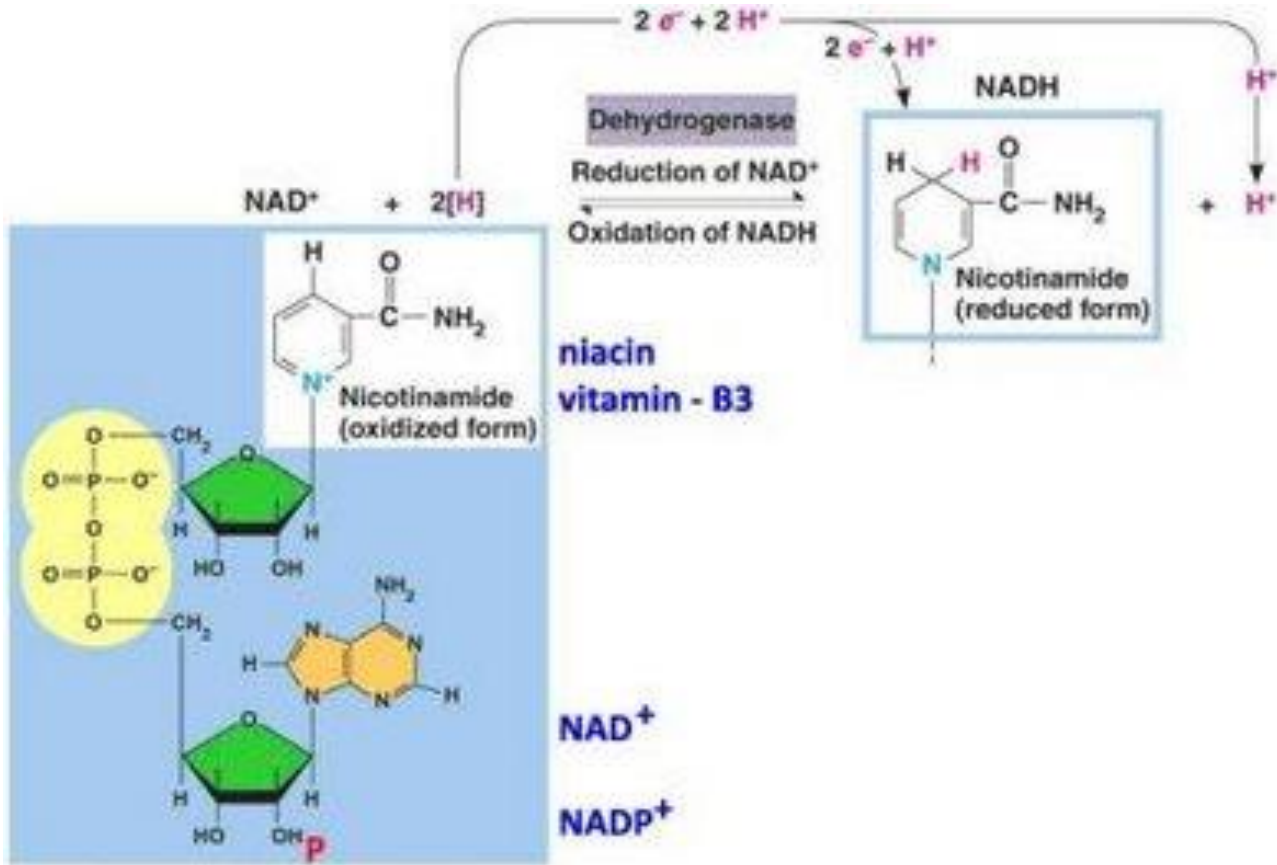


# Recomendações para riboflavina

<b>Grupo etário</b>	<b>RDA (mg/dia)</b>
Lactentes	0,3-0,4
Crianças 1 a 9 anos	0,5-0,9
Adolescentes e Mulheres	1,0-1,1
Adolescentes e Homens	1,3
Gestantes	1,4
Nutrizes	1,6

Fonte: OMS, 2004.

# NIACINA



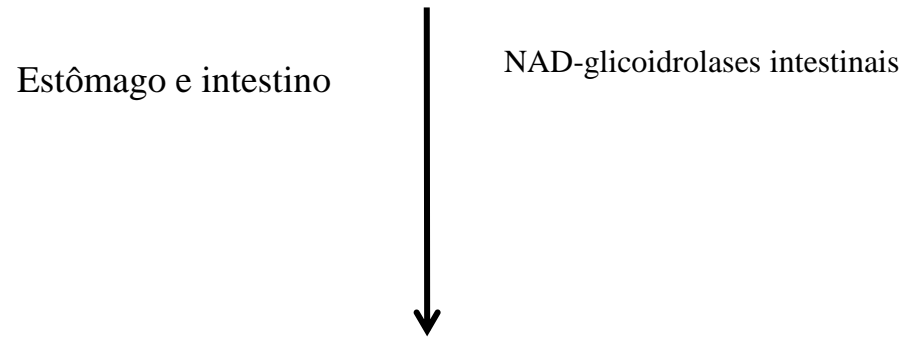
Copyright © 2000 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

# Funções da Niacina:

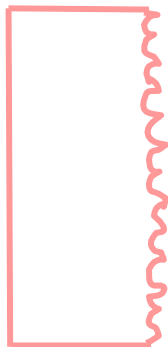
- **É essencial na forma de coenzimas NAD e NADP: porção nicotinamida atua como acceptor de elétrons ou doador de H<sup>+</sup> em muitas reações de oxi-redução e transporte de elétrons para respiração celular.**
- **Participa como co-desidrogenases de enzimas do metabolismo energético.**

# Metabolismo:

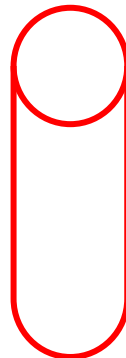
DIETA – NAD  
e NADP



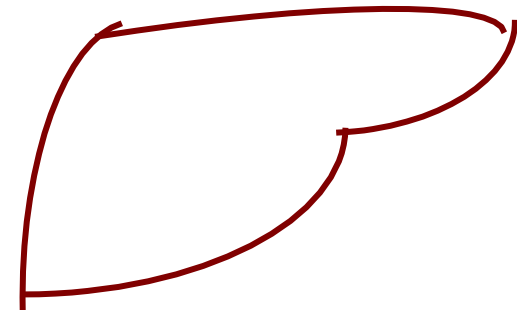
Nicotinamida



Absorção :  
↓ [ ] **difusão facilitada Na+**  
↑ [ ] **difusão passiva**



veia porta



Fígado: NAD

# Biosíntese :

**Eficiência de conversão depende nutricionais e hormonais:**

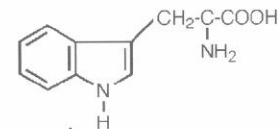
**Deficiência de B2, B6, Fe**

**↓ eficiência**

**Ingestão limitada de proteínas, Triptofano, energia ou niacina e gestação (3º. trimestre)**

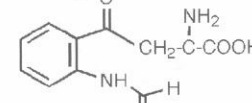
**↑ atividade das enzimas**

Tryptophan



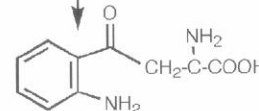
1  
Bi, Cu<sup>2+</sup>

N-formylkynurenine



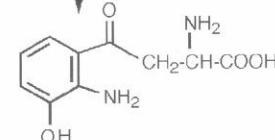
2

Kynurenine



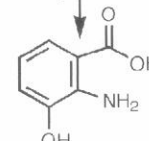
3  
NADPH, FAD, B<sub>2</sub>

3-hydroxykynurenine



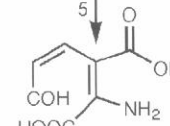
4  
B<sub>6</sub>

3-hydroxyanthranilic acid



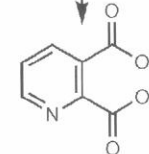
5

α-amino-β-carboxy muconic-ε-semialdehyde



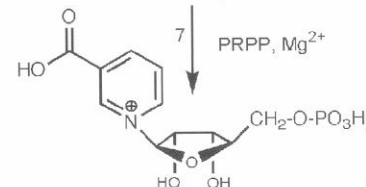
6  
Fe<sup>2+</sup>

Quinolinic acid



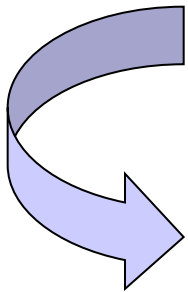
7  
PRPP, Mg<sup>2+</sup>

NaMN



# Equivalentes de Niacina (EN)

- **Quantidade de niacina existente no alimento, incluindo a niacina que pode teoricamente ser produzida a partir do precursor triptofano.**



**60mg de triptofano = 1 mg de niacina**

~1 g de cada 100g de proteína de alta qualidade é triptofano

# **Recomendações nutricionais:**

- **EN oscila entre 9 e 13/dia ou 6,6 EN/1000 kcal/dia**
- **Gestantes: + 2 EN/dia**
- **Nutriz: + 5 EN/dia**
- **Triptofano: 1% das proteínas da dieta – mínimo 100g de proteínas/dia**

# Recomendações para niacina

<b>Grupo etário</b>	<b>RDA (mgENs/dia)</b>
Lactentes	2-4
Crianças 1 a 9 anos	6-12
Mulheres	14
Adolescentes e Homens	16
Gestantes	18
Nutrizes	17

Fonte: OMS, 2004.



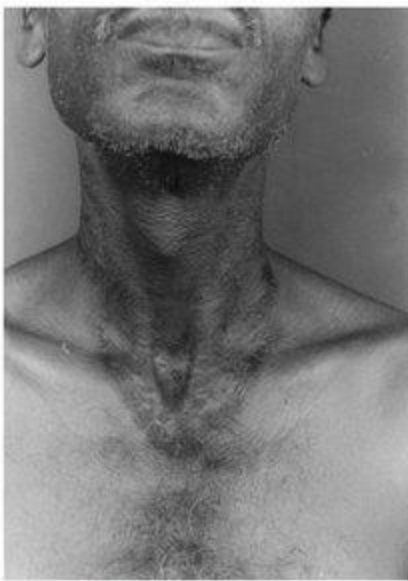


Figure 4 Neck-"Casal's necklace" lesion

# Deficiência de Niacina

**Pelagra:**

- alterações digestivas (vômitos e diarreia)**
- neurológicas (depressão, apatia, cefaléia, fadiga e perda de memória)**
- cutâneas: dermatite nas áreas expostas à luz, similar às queimaduras solares, de forma que nos casos crônicos a cor pode ser mais escura.**

# Fontes alimentares das vitaminas B1, B2 e B3:

- **Carne (aves, pescados, ovos), leite e derivados.**
- **Em países em desenvolvimento: brócolos, espinafre, farinhas e cereais integrais ou enriquecidos.**



## Conteúdo de tiamina, riboflavina e niacina (mg por 100 gramas de parte comestível)

Alimentos	Tiamina	Riboflavina	Niacina
Achocolatado, pó <sup>1</sup>	1,38	1,02	5,0
Arroz, integral, cru <sup>1</sup>	0,24	<0,02	4,0
Biscoito doce, maisena <sup>1</sup>	1,01	0,42	3,9
Carne, bovina, cozida <sup>1</sup>	<0,03	0,32	1,8
Carne, bovina, crua <sup>1</sup>	0,15	0,21	4,3
Carne, bovina, , grelhada <sup>1</sup>	<0,03	0,17	4,9
Cereais, mingau, milho, infantil <sup>1</sup>	3,72	0,47	24,2
Cereal matinal, milho <sup>1</sup>	0,76	1,02	11,0
Farinha, láctea, de cereais <sup>1</sup>	1,43	1,13	9,5
Fígado de qualquer animal <sup>2</sup>	0,24	3,01	13,0
Leite, desnatado, UHT <sup>1</sup>	0,04	0,26	1,5
Leite fluido, integral <sup>1</sup>	0,04	0,24	1,5
Lentilha, crua <sup>1</sup>	0,11	<0,01	5,1
Levedura <sup>2</sup>	0,71	1,65	11,2
Porco, carne magra <sup>1</sup>	0,95	0,23	5,1
Queijo tipo minas fresco <sup>2</sup>	0,03	0,20	0,1

<sup>1</sup>Fonte: Tabela NEPA-UNICAMP<sup>12</sup>; <sup>2</sup>Fonte: Tabela IBGE<sup>13</sup>