

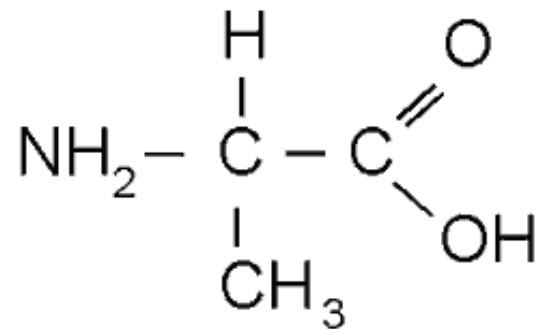


HNT0208 Nutrição Humana  
Curso de Graduação em Nutrição  
Responsável: Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso

# Proteínas

# Definições

- **Proteínas:** macromoléculas compostas por cadeias longas de aminoácidos unidos por ligações peptídicas
- **Ligações peptídicas:** formadas pela remoção de H<sub>2</sub>O do grupo carboxila de um aminoácido e do grupo alfa-amino do outro
- **Aminoácidos:** compostos por um grupo amino (NH<sub>2</sub>) adicionado ao carbono alfa (C próximo ao NH<sub>2</sub>)



# Aminoácidos

- **Aminoácidos essenciais:** 9 aminoácidos cujos esqueletos de carbono não podem ser sintetizados nos seres humanos
- **Aminoácidos semi-essenciais:** 6 aminoácidos que podem ser sintetizados a partir de aminoácidos essenciais e/ou sua síntese pode ser limitada sob condições fisiológicas especiais
  - Bebês pré-termo: conversão inadequada de cisteína a partir da metionina
  - Estresse: catabolismo intenso limita capacidade tecidual para produzir glutamina para homeostase do nitrogênio corporal

# Aminoácidos

## ESSENCIAIS

Isoleucina  
Lisina  
Leucina  
Triptofano  
Treonina  
Metionina  
Fenilalanina  
Valina  
Histidina

## NÃO ESSENCIAIS

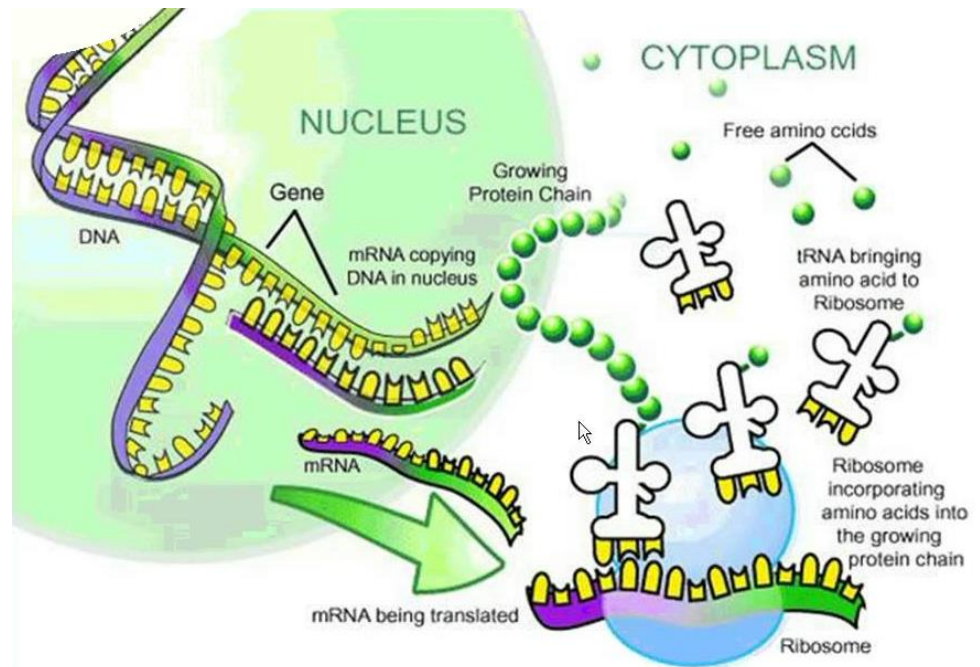
Alanina  
Ácido aspártico  
Asparagina  
Ácido glutâmico  
Serina

## SEMI ESSENCIAIS

Arginina  
*glutamina/glutamate,  
aspartato*  
Cisteína  
*metionina, serina*  
Glutamina  
*ácido glutâmico, amônia*  
Glicina  
*serina, colina*  
Prolina  
*glutamato*  
Tirosina  
*fenilalanina*

# Síntese proteica

- **Processo celular contínuo**
- **Aminoácido limitante:** restrição alimentar de algum aminoácido essencial produzirá desequilíbrio na síntese de proteínas corporais sob condições fisiológicas especiais



# Turnover proteico

- Quantidade de nitrogênio da dieta e do catabolismo de proteína tecidual que **entra e sai do “pool” metabólico** para síntese proteica ou excreção urinária
- Em adultos normais, cerca de **300 g de proteínas teciduais** são hidrolisadas diariamente (**cerca de 5 g/kg de peso corporal**) e renovadas para síntese de novas proteínas

# Valor biológico das proteínas

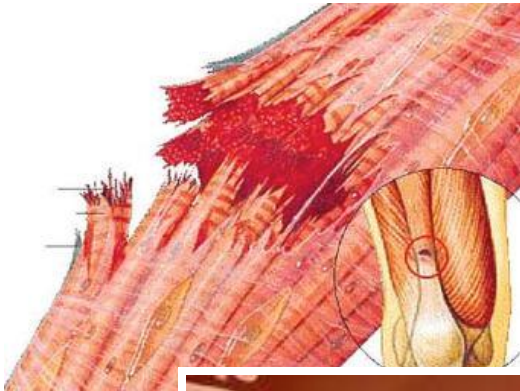
- Fins de síntese

**CRESCIMENTO**

**REPARAÇÃO**

**MANUTENÇÃO**

**REPRODUÇÃO**



# Estimativa de necessidades de aa (mg/kg/dia)

FAO/OMS/UNU, 1985

	Bebês	~2 anos	10-12 anos	Adultos
<b>His</b>	28	?	?	8-12
<b>Iso</b>	70	31	28	10
<b>Leu</b>	161	73	44	14
<b>Lis</b>	103	64	44	12
<b>Met/Cis</b>	58	27	22	13
<b>Fen/Tir</b>	125	69	22	14
<b>Treo</b>	87	37	28	7
<b>Tri</b>	17	12,5	3,3	3,5
<b>Val</b>	93	38	25	10



# Avaliação da qualidade proteica

- Histórico: FAO/OMS/UNU (1985) elaborou um **padrão de aminoácidos baseado nas necessidades humanas de proteínas**
- **Composição de aminoácidos** (Block & Mitchel, 1946): cômputo químico – confronta-se a composição de aminoácidos de uma proteína com a de um padrão de referência
  - Expressa-se o **percentual** do aminoácido mais deficiente
  - Percentual mais baixo define o **escore proteico**

$$\text{ESCORE} = \frac{\text{mg de aminoácido/g de proteína testada}}{\text{mg do mesmo aa/g de proteína de referência}}$$

# Padrões de aminoácidos (g aa/100 g proteína)

	Proteína teste	FAO 55	Leite de vaca	FAO 71
Iso	4,5	4,2	4,7	4,0
Leu	6,5	4,8	9,5	7,0
Lis	3,6	4,2	7,8	5,5
Met/Cis	6,6	5,6	10,2	6,0
Fen/Tir	4,3	4,2	3,3	3,5
Treo	3,5	2,8	4,4	4,0
Tri	1,3	1,4	1,4	1,0
Val	4,6	4,2	6,4	5,0
<b>Escore (%)</b>		<b>86</b>	<b>46</b>	<b>65</b>

# Avaliação da qualidade proteica

- **Digestibilidade**

$$\text{N absorvido} / \text{N ingerido} \times 100$$

$$\text{N absorvido} = \text{N ingerido} - \text{N fezes}$$

- **Balanço nitrogenado**

$$\text{N retido} = \text{N ingerido} - \text{N excretado}$$

$$\text{N excretado} = \text{N urina} + \text{N fezes}$$

- **Utilização proteica útil (NPU):  $\text{N retido} / \text{N ingerido} \times 100$**

# PDCAAS

- Cálculo da digestibilidade proteica corrigida pelo escore aminoacídico

$$\text{PDCAAS} = \frac{\text{mg de AAE em 1 g de proteína teste}}{\text{mg de AAE em 1 g de proteína referência}} \times \text{TD}$$

$$\text{TD} = [ \text{Ni} - (\text{Nf} - \text{Nfe}) / \text{Ni} ] \times 100$$



<b>TD</b>	Digestibilidade verdadeira
<b>Ni</b>	Nitrogênio ingerido
<b>Nf</b>	Nitrogênio fecal
<b>Nfe</b>	Nitrogênio fecal endógeno

# Valores para digestibilidade verdadeira de proteínas em seres humanos.

<b>Fonte proteína</b>	<b>Digestibilidade verdadeira (%)</b>
Dieta brasileira mista	78
Dieta americana mista	96
Feijões	78
Amendoim	94
Feijões	78
Arroz, polido	88
Arroz, cereal integral	75
Aveia, cereal	72
Ovos	97
Farinha de soja	86
Isolado de proteína de soja	95
Mistura arroz e feijão	78
Farinha de trigo, branca	96
Glúten de trigo	99
Trigo refinado	96
Trigo integral	86
Carne, peixe	94
Leite, queijo	95

# PDCAAS de algumas proteínas

Proteína	PDCAAS
Soro do leite	1,00
Caseína	1,00
Proteína isolada de soja	1,00
Proteína concentrada de soja	0,99
Carne vermelha	0,92
Lentilha enlatada	0,52
Farinha de ervilha	0,69
Feijão enlatado	0,68
Trigo integral	0,40

# Fatores que condicionam a qualidade proteica

- Relação proteínas/calorias
- Espaçamento na ingestão proteica
- Aporte de ácidos graxos, vitaminas, minerais
- Temperatura e métodos de processamento

**Calorias inadequadas:** proteínas da dieta utilizadas para fins energéticos

**% calorias totais fornecidas pela dieta:** ideal 10-15% em seres humanos; em ratos, 18 a 20%

**Restrição proteica:** balanço de N negativo

Estima-se que para reter 1 kcal proteica **são necessários 6 kcal**  
→ como 1 g de proteína fornece 4 kcal, são necessárias 24 kcal para reter 1 g de proteína no organismo humano

# Demandas

- **Crescimento:**  
10-20% do total de proteínas de origem animal
- **Manutenção:**  
8-10% de proteínas de AVB
- **Situações especiais: idosos**  
12-14% de proteínas de AVB





# Dietary **DRI** Reference Intakes

**The Essential  
Guide to  
Nutrient  
Requirements**



Jennifer J. Otten, Jennifer Pitz Hellwig, Linda D. Meyers,  
*Editors*

INSTITUTE OF MEDICINE  
OF THE NATIONAL ACADEMIES

# DRI – AMDRs

## **Acceptable macronutrient distribution ranges (AMDR)**

### **Intervalos de distribuição aceitável de macronutrientes**

- intervalo para ingestão de fontes de energia associado a risco reduzido de doenças crônicas, com provisão garantida de nutrientes essenciais
- porcentagens do valor energético total (%VET): relativas
- limite inferior e limite superior

# Recomendações nutricionais: macronutrientes

## DRIs – AMDRs

LIP	CHO	PROT	ÔM 6	ÔM 3	SAT	AÇ	FIB
20 – 35%	45 – 65%	10 – 35%	5 – 10%	0,6 – 1,2%	mínimo	<25%	AI

## Energia a partir de macronutrientes

### Fatores de Atwater

- Carboidratos: 4 kcal/g
- Proteínas: 4 kcal/g
- Lipídeos: 9 kcal/g
- Álcool: 7 kcal/g --densidade 0,789 → ~5,6 kcal/mL

# Recomendações nutricionais: proteínas

Grupo	Recomendação (RDA/DRI)
7-12 meses	13,5 g/dia
1-3 anos	1,10 g/kg/dia ou 13 g/dia
4-8 anos	0,95 g/kg/dia ou 19 g/dia
9-13 anos	0,95 g/kg/dia ou 34 g/dia
14-18 anos, meninos	0,85 g/kg/dia ou 52 g/dia
14-18 anos, meninas	0,85 g/kg/dia ou 46 g/dia
≥19 anos, homens e mulheres	0,80 g/kg/dia
Gestantes e lactantes	1,1 g/kg/dia ou acrécimo de 25 g

*This report contains the collective views of an international group of experts and does not necessarily represent the decisions or the stated policy of the World Health Organization or of the Food and Agriculture Organization of the United Nations*

---

**WHO Technical Report Series**

**916**

---

**DIET, NUTRITION AND  
THE PREVENTION OF  
CHRONIC DISEASES**

---

Report of a  
Joint WHO/FAO Expert Consultation



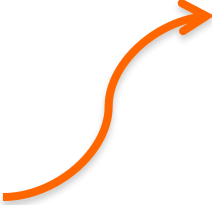
# Recomendações nutricionais: macronutrientes

## OMS

CHO	AÇ	FIB
55–75%	<10%	25 g

PROT
10–15%

**Melhor como: 0,83 a 1,0 g/kg de peso corporal/dia para adultos & tabela ao lado**



Peso corporal (kg)	Nível seguro de ingestão proteica (g/d)
40	33
45	37
50	42
55	46
60	50
65	54
70	58
75	62
80	66

# Níveis seguros de ingestão de proteínas para bebês, crianças e adolescentes segundo sexo.

Idade (anos)	Meninos			Meninas		
	Peso (kg)	Proteína (g/kg de peso por dia)	Proteína g/dia	Peso (kg)	Proteína (g/kg de peso por dia)	Proteína g/dia
0,5	7,8	1,31	10,2	7,2	1,31	9,4
1	10,2	1,14	11,6	9,5	1,14	10,8
1,5	11,5	1,03	11,8	10,8	1,03	11,1
2	12,3	0,97	11,9	11,8	0,97	11,4
3	14,6	0,90	13,1	14,1	0,90	12,7
4-6	19,7	0,87	17,1	18,6	0,87	16,2
7-10	28,1	0,92	25,9	28,5	0,92	26,2
11-14	45	0,90	40,5	46,1	0,89	41
15-18	66,5	0,87	57,9	56,4	0,84	47,4

Fonte: FAO/WHO/UNU 2007.