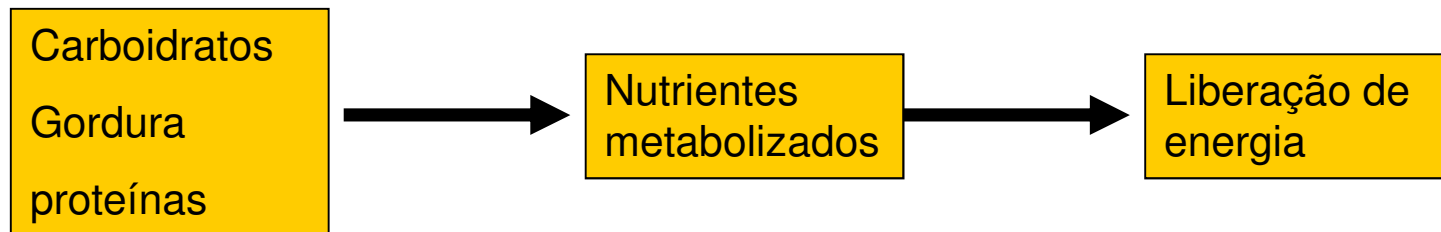


Necessidades Energéticas

1 – Introdução

- Definição: capacidade de realizar trabalho.



- Energia: deve ser fornecida regularmente para suprir as necessidades de energia para sobrevivência.
- Processos celulares: tornam possível seu uso para todas as tarefas essenciais.

Necessidades Energéticas

- Food and Agriculture Organization (FAO):
“ A necessidade de energia de um indivíduo é o nível de energia a partir do alimento que irá equilibrar o gasto de energia quando o indivíduo possui um tamanho, composição corporal e nível de atividade física consistentes com boa saúde a longo prazo, e que não irá levar em conta a manutenção da atividade física economicamente necessária e socialmente desejável.”

Necessidades Energéticas

- Considerações:
- O peso corporal é um indicador da adequação ou inadequação da energia
- Consumo em excesso ou deficiente com o tempo resulta em alterações do peso corporal.
- O peso corporal reflete a adequação da ingestão de energia mas não é um indicador confiável da adequação de macro ou micronutrientes.

Necessidades Energéticas

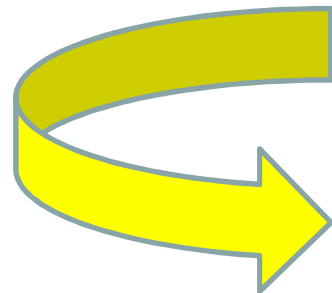
2 – Componentes do gasto de energia

A Energia é despendida pelo corpo humano nas formas:

A) Gasto de energia em repouso ou basal (GER)

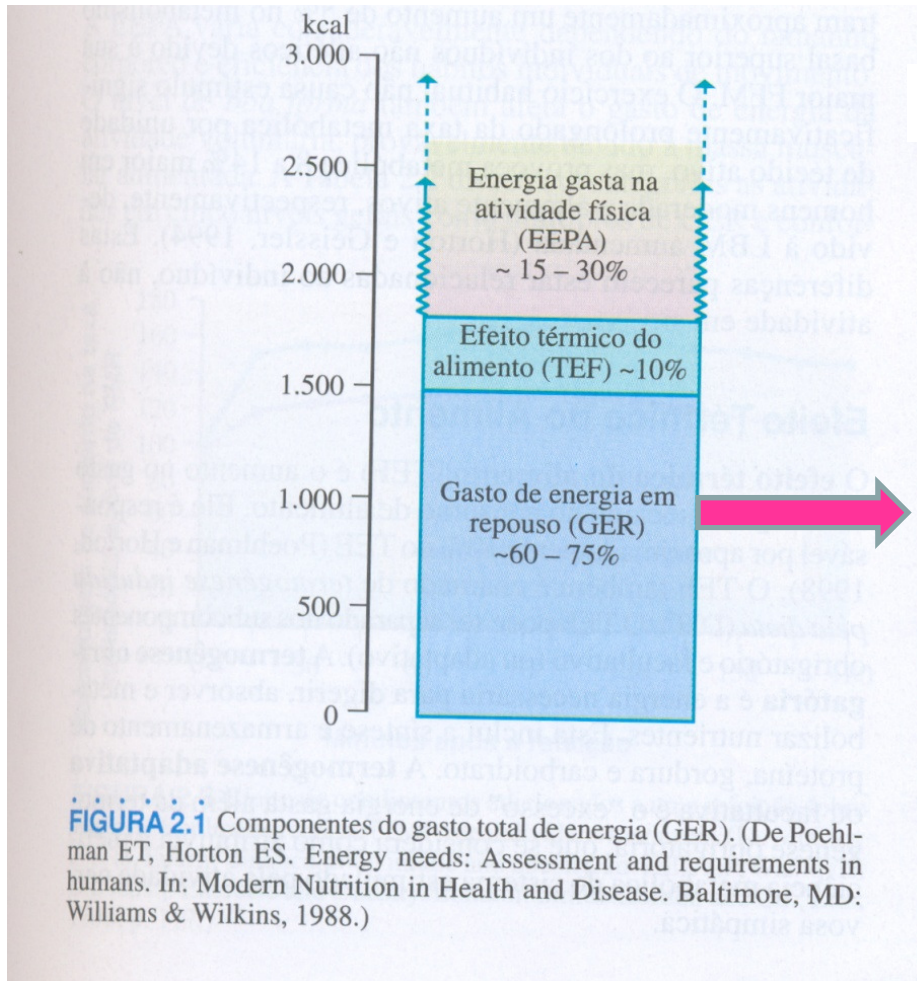
B) Efeito térmico do alimento (ETA)

C) Energia gasta na atividade física (EGAF) ou (EEPA)



Gasto Total de Energia ou Diário de uma
pessoa

Gasto de Energia em Repouso



- Respiração e circulação
- Síntese de compostos orgânicos
- Bomba de íons através das membranas
- Energia consumida pelo sistema nervoso central
- Manutenção Temperatura corpórea

TMB ou GEB

É a quantidade de Energia utilizada em 24h por uma pessoa que está deitada em repouso físico e mental pelo menos 12h após a última refeição em um ambiente de temperatura neutra que impede a ativação de processos gerados de calor como calafrio.

- Medição pela manhã e em jejum
- Atual TMR (taxa metabólica em repouso)

TABELA 2.1 GASTO DE ENERGIA APROXIMADO DOS ÓRGÃOS EM SERES HUMANOS ADULTOS

ÓRGÃO	% DE GER
Fígado	29
Cérebro	19
Coração	10
Rim	7
Músculos esqueléticos (em repouso)	18
Remanescente	17
	<hr/>
	100

(Adaptado de Grande F. Energy expenditure of organs and tissues. *In*: Kinney JM [ed]. Assessment of Energy Metabolism in Health and Disease. Columbus, OH: Ross Laboratories, 1980, pp. 88-92.)

GER = gasto de energia em repouso.

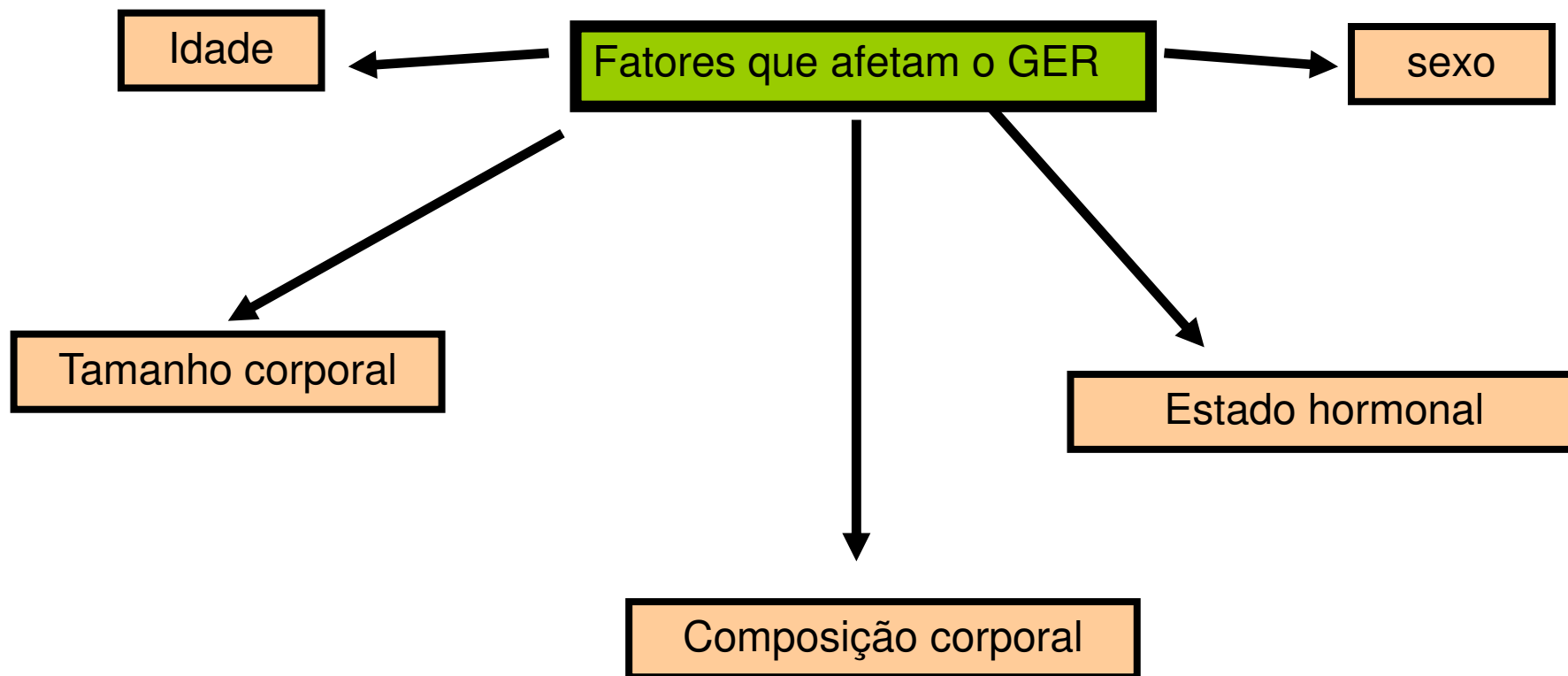
Necessidades Energéticas

2 – Componentes do gasto de energia

(A) Gasto de energia em repouso

- Gasto de energia em repouso (GER ou TMR): energia despendida nas atividades necessárias para manter as funções corporais normais e homeostase
- Gasto de energia basal (GEB): quantidade mínima de energia compatível com a vida.

Necessidades Energéticas



Fatores que afetam GER

1. **Tamanho corpóreo:** pessoas maiores possuem taxas metabólicas maiores.

Uma diferença de 10Kg no peso levaria a uma diferença na TMR ~ 120Kcal/dia em homens e mulheres.

Gasto de E diário de ~ 200Kcal/dia com pouca atividade física

2. **Composição corpórea:** o principal determinante de GER é a massa sem gordura ou massa corpórea magra.

A massa magra é o tecido metabolicamente ativo do corpo e portanto é responsável pela maior variação do GER entre pessoas.

Fatores que afetam GER

medição -> métodos de referência: absorciometria de raio X de E dual. Técnica recente de varredura que estima precisamente os minerais do osso, gordura e tecido mole sem gordura (alto custo).

Antropometria de dobras.

3. **Idade:** na velhice a perda de massa corpórea magra está associada a ↓ TMR . Ocorre um declínio de ~ 2 a 3% por década após a idade adulta. Exercício ajuda a manter a massa corpórea magra.

Fatores que afetam GER

4. **Sexo:** As diferenças na taxa metabólica estão atribuídas às diferenças no tamanho e composição corpóreo.

As mulheres que possuem mais gordura em relação aos músculos do que os homens, tem taxas metabólicas de 5 a 10% menores do que os homens de mesmo peso e altura.

5. **Hormonal:** Hipertireoidismo e Hipotireoidismo, Insulina,

ciclo menstrual (aumento médio no gasto de Energia é de ~ 150Kcal durante a segunda metade do ciclo menstrual).

Fatores que afetam GER

6. Outros fatores:

Febre: a taxa metabólica aumenta ~13% para cada grau acima de 37 °C.

Clima tropical a TMR é de 5 a 20% maior.

Exercícios: provocam um aumento de 8 a 14% na TMR .

Necessidades Energéticas

2 – Componentes do gasto de energia

(B) Efeito termogênico do alimento (ETA): aumento no gasto de energia associado ao consumo de alimento.

Pode ser dividido em:

Termogênese obrigatória: energia necessária para digerir, absorver e metabolizar os nutrientes (inclusive síntese e armazenamento de proteína, gordura e carboidrato).

Termogênese adaptativa: excesso de energia gasta além da atribuída à termogênese obrigatória (ineficiência metabólica).

Fatores que afetam o ETA



Varia com a dieta

Exemplos:

ETA maior após o consumo de proteínas do que após o de gordura.

Necessidades Energéticas

Uma xícara de café ingerida a cada 2 horas por 12 horas aumenta o efeito térmico do alimento ~ de 8 a 11%.

Nicotina: Efeito similar

Necessidades Energéticas

2 – Componentes do gasto de energia

- (C) Energia gasta em atividade física (EGAF)
 - Componente mais variável do GTE.
 - EGAF: inclui a energia gasta em exercício voluntário e energia gasta em atividades involuntárias (calafrios, agitação contínua e controle postural).

Necessidades Energéticas

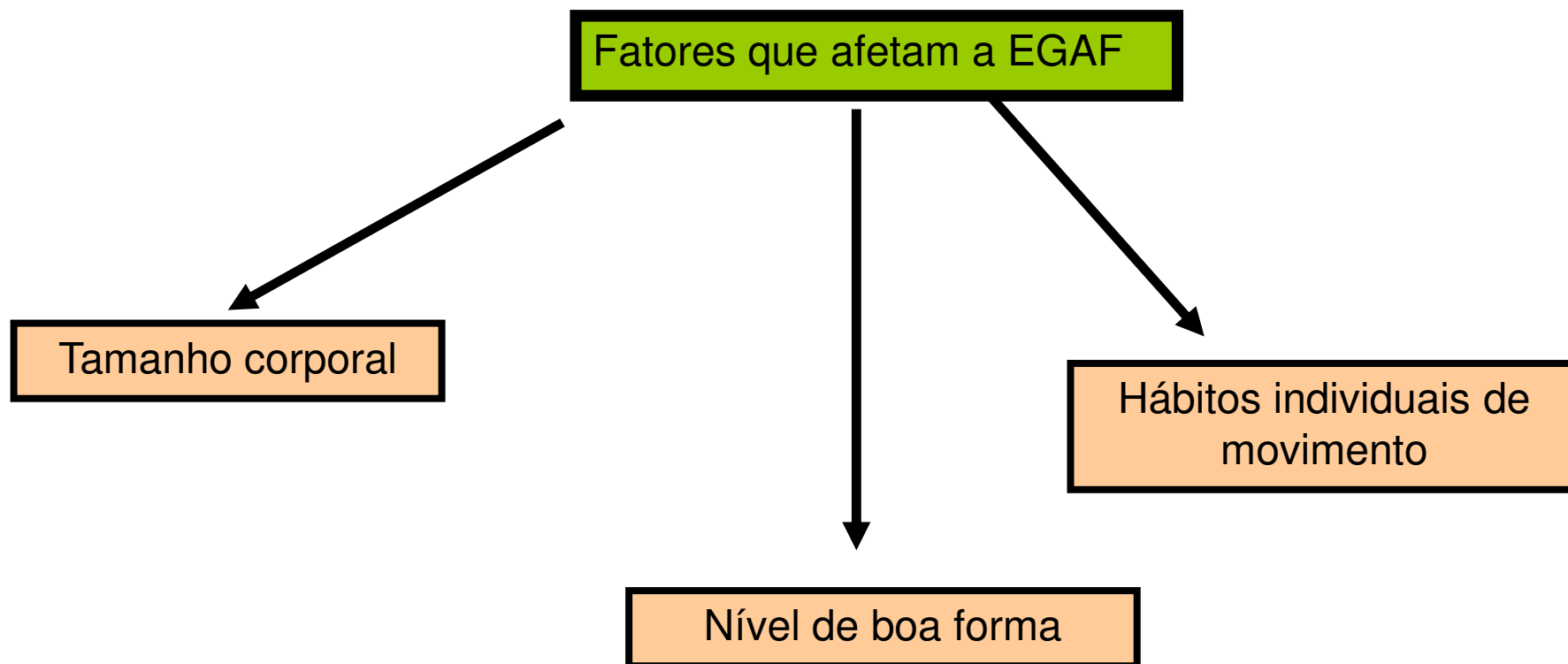


TABELA 2.2 GASTO DE ENERGIA APROXIMADO PARA NÍVEIS DE ATIVIDADE EXPRESSOS COMO MÚLTIPLOS DE GASTO DE ENERGIA EM REPOUSO

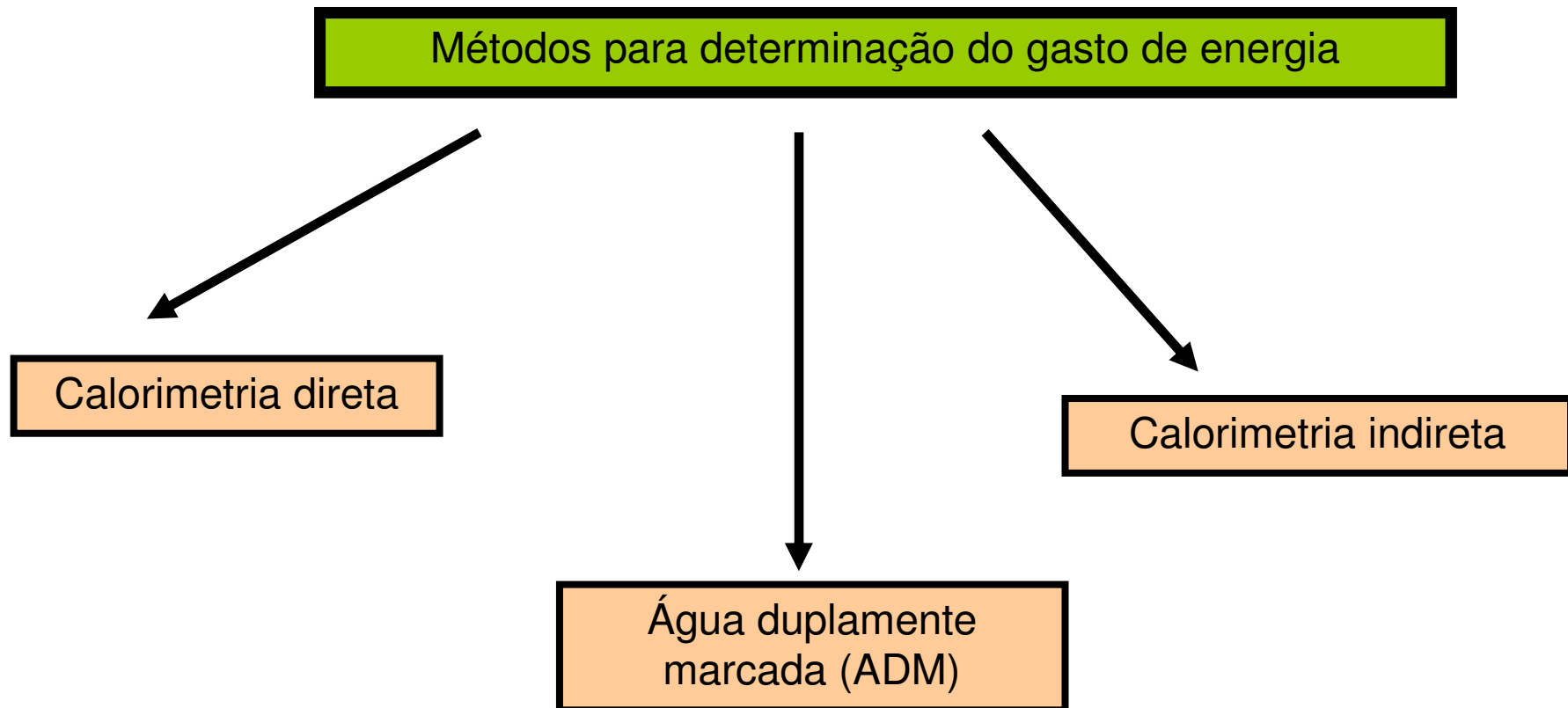
CATEGORIA DE ATIVIDADE	ENERGIA COMO MÚLTIPLO DE GER	
	MÚLTIPLO DE GER	kcal/min
Repouso Dormindo, reclinado	GER × 1,0	1 – 1,2
Muito leve Atividades sentado e em pé, pintura, dirigir, trabalho de laboratório, digitação, costurar, passar roupa, cozinhar, jogar cartas, tocar um instrumento musical	GER × 1,5	até 2,5
Leve Andar em uma superfície plana a 2,5 a 3mph, trabalho de garagem, trabalhos elétricos, carpintaria, trabalho de restaurante, limpeza da casa, cuidar de crianças, golfe, velejar, tênis de mesa	GER × 2,5	2,5 – 4,9
Moderada Andar 3,5 a 4mph, trabalhar com enxada, carregar peso, ciclismo, esqui, tênis, dança	GER × 5,0	5,0 – 7,4
Pesada Andar com carga em subida, subir em árvores, cavar muito manualmente, basquete, escalar, futebol americano, futebol	GER × 7,0	7,5 – 12,0

(De Food and Nutrition Board, National Research Council, National Academy of Sciences. Recommended Dietary Allowances, 10ª ed. Washington, DC: National Academy Press, 1989, p. 27.)

GER = gasto de energia em repouso.

Necessidades Energéticas

3 – Medição do gasto de energia



Medição gasto de Energia

Calometria Direta: Monitora a quantidade de calor produzida por um indivíduo situado dentro de uma estrutura grande para permitir moderada atividade (sala calorímetra)

Calometria Indireta: Estima o gasto de E pela determinação do consumo de O e produção de dióxido de carbono pelo corpo durante um determinado tempo.

Medição gasto de Energia

Calometria Indireta:

QR= moles de CO₂ expeidos/moles de O consumido.

Esta determinação é convertida em Kcal produzida por metro quadrado de superfície corpórea e extrapolado para o gasto de E por 24 horas

Depende do tipo de dieta que está sendo determinado.

Medição gasto de Energia

Calometria Indireta:

Exemplo

QR do CHO é igual a 1 (número de moléculas produzidas de CO₂ é igual a consumida).

Dieta mista: 0,85, etc

O valor de oxigênio consumido é de 5 Kcal/L é utilizado para estimar o gasto de E no consumo de O.

Medição gasto de Energia

Água duplamente marcada: A produção de dióxido de carbono pode ser estimada a partir da diferença nas taxas de eliminação de hidrogênio e oxigênio do corpo.

Princípio do método: administra água marcada com óxido de deutério e oxigênio.

O deutério é eliminado com a água e o oxigênio com a água e o dióxido de carbono.

Mede-se a taxa de eliminação dos dois isótopos pela urina, saliva ou plasma (10 a 14 dias de amostragem).

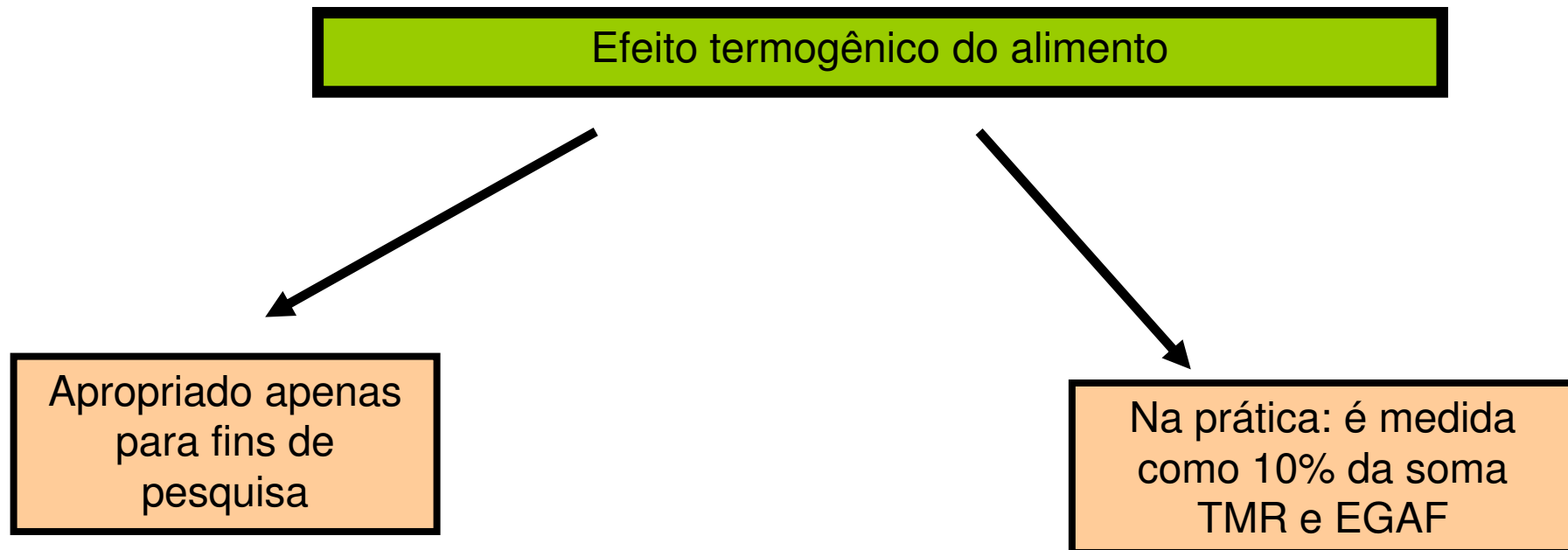
Medição gasto de Energia

Água duplamente marcada:

A diferença entre as duas taxas de eliminação é a medida da produção de dióxido de carbono.

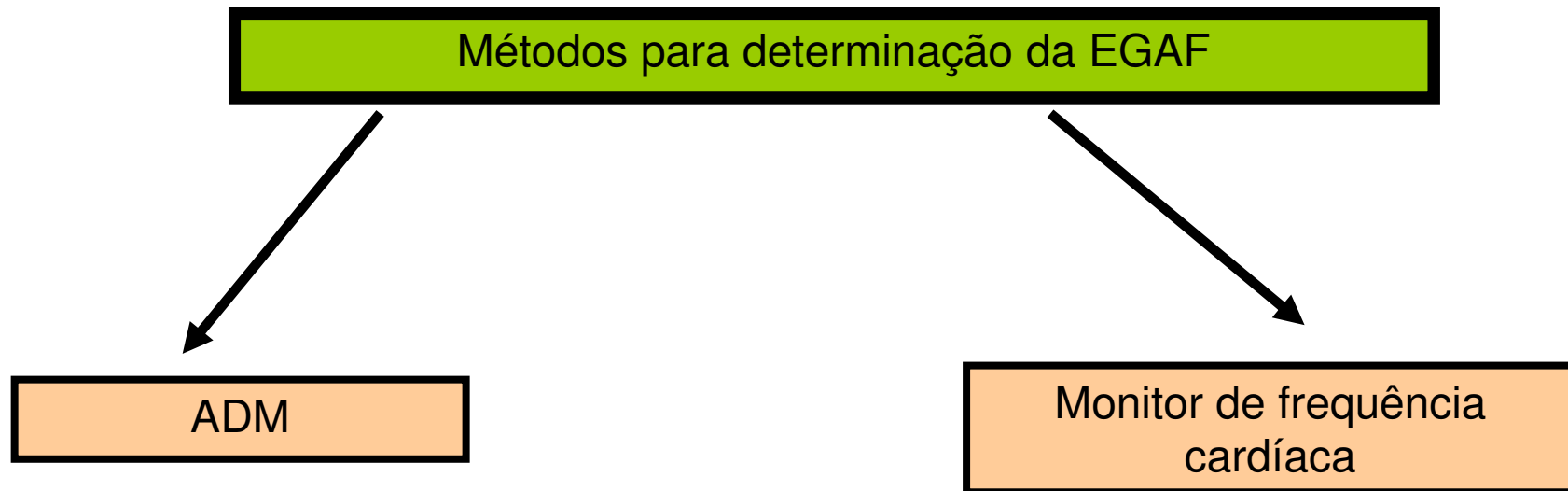
Necessidades Energéticas

3 – Medição do gasto de energia



Necessidades Energéticas

3 – Medição do gasto de energia



Necessidades Energéticas

4 – Estimativa das necessidades de energia

O conhecimento das necessidades de energia durante o ciclo de vida, para atingir várias condições fisiológicas como gravidez e lactação e para aqueles com vários estados de doença é essencial para a promoção de uma saúde ótima.

- (A) Medição da ingestão de energia
 - Tradicionalmente: baseadas em estimativas auto-registradas (registro de dieta) ou estimativas auto-relacionadas da ingestão alimentar.

Necessidades Energéticas

- (B) Metabolismo basal: cálculo (fórmula de Harris e Benedict).

$$\text{MB (homem)} = 66,5 + 13,75 \times \text{peso (kg)} + 5,0 \times \text{alt (cm)} + 6,78 \cdot \text{idade}$$

$$\text{MB (mulher)} = 655 + 9,56 \times \text{peso (kg)} + 1,85 \times \text{alt (cm)} - 4,68 \cdot \text{idade}$$

Necessidades Energéticas

– C) (NAF) Categorias de nível de atividade física

NAF e valores	4,8 a 6,4 Km/hora
Sedentário: 1 – 1,39	
Pouco ativo: 1,4 -1,59	2,4 a 4,6 Km/dia
Ativo: 1,6 1,75	4,8 a 9,2 Km/dia 8,5 a 16 Km/dia
Muito ativo: 1,9 2,2 2,5	12 a 22 Km/dia 20 a 36 Km/dia 27 a 50 Km/dia

Necessidades Energéticas

Equação de predição de necessidade estimada em quatro níveis de atividade física

NEE=GTE, IMC= peso (Kg) / quadrado da altura (metros)

(homens a partir de 19 anos, IMC 18,5 a 25 Kg/m²)

NEE= 662- 9,53 x idade (anos) + AF x [(15,91 x peso (kg) + 539,6 x altura (m))]

Onde

AF = coeficiente de atividade física:

AF= 1,0 se NAF for estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentário)

AF= 1,11 se NAF for estimado entre $\geq 1,4 < 1,6$ (pouco ativo)

AF= 1,25 se NAF for estimado entre $\geq 1,6 < 1,9$ (ativo)

AF= 1,48 se NAF for estimado entre $\geq 1,9 < 2,5$ (muito ativo)

NEE= Ingestão de E média para manter o balanço de E adulto saudável

GTE= Σ ER, AF e efeito termogênico do alimento (ETA)

NAF = proporção entre GTE e ETA

GTE, IMC= peso (Kg) / quadrado da altura (metros)

(homens sobrepeso a partir de 19 anos, IMC ≥ 25 Kg/m²)

GTE = 1086- 10,1 x idade (anos) + AF x [(13,7 x peso (kg) + 416 x altura (m))]

Onde

AF = coeficiente de atividade física:

AF= 1,0 se NAF for estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentário)

AF= 1,12 se NAF for estimado entre $\geq 1,4 < 1,6$ (pouco ativo)

AF= 1,29 se NAF for estimado entre $\geq 1,6 < 1,9$ (ativo)

AF= 1,59 se NAF for estimado entre $\geq 1,9 < 2,5$ (muito ativo)

Necessidades Energéticas

Equação de predição de necessidade estimada em quatro níveis de atividade física

NEE=GTE, IMC= peso (Kg) / quadrado da altura (metros)

(mulheres a partir de 19 anos, IMC 18,5 a 25 Kg/m²)

NEE= 354- 6,91 x idade (anos) + AF x [(9,36 x peso (kg) + 726 x altura (m))]

Onde

AF = coeficiente de atividade física:

AF= 1,0 se NAF for estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentário)

AF= 1,12 se NAF for estimado entre $\geq 1,4 < 1,6$ (pouco ativo)

AF= 1,27 se NAF for estimado entre $\geq 1,6 < 1,9$ (ativo)

AF= 1,45 se NAF for estimado entre $\geq 1,9 < 2,5$ (muito ativo)

NEE= Ingestão de E média para manter o balanço de E adulto saudável

GTE= Σ ER, AF e efeito termogênico do alimento (ETA)

NAF = proporção entre GTE e ETA

GTE, IMC= peso (Kg) / quadrado da altura (metros)

(mulheres sobrepeso a partir de 19 anos, IMC ≥ 25 Kg/m²)

GTE = 448- 7,95 x idade (anos) + AF x [(11,4 x peso (kg) + 619 x altura (m))]

Onde

AF = coeficiente de atividade física:

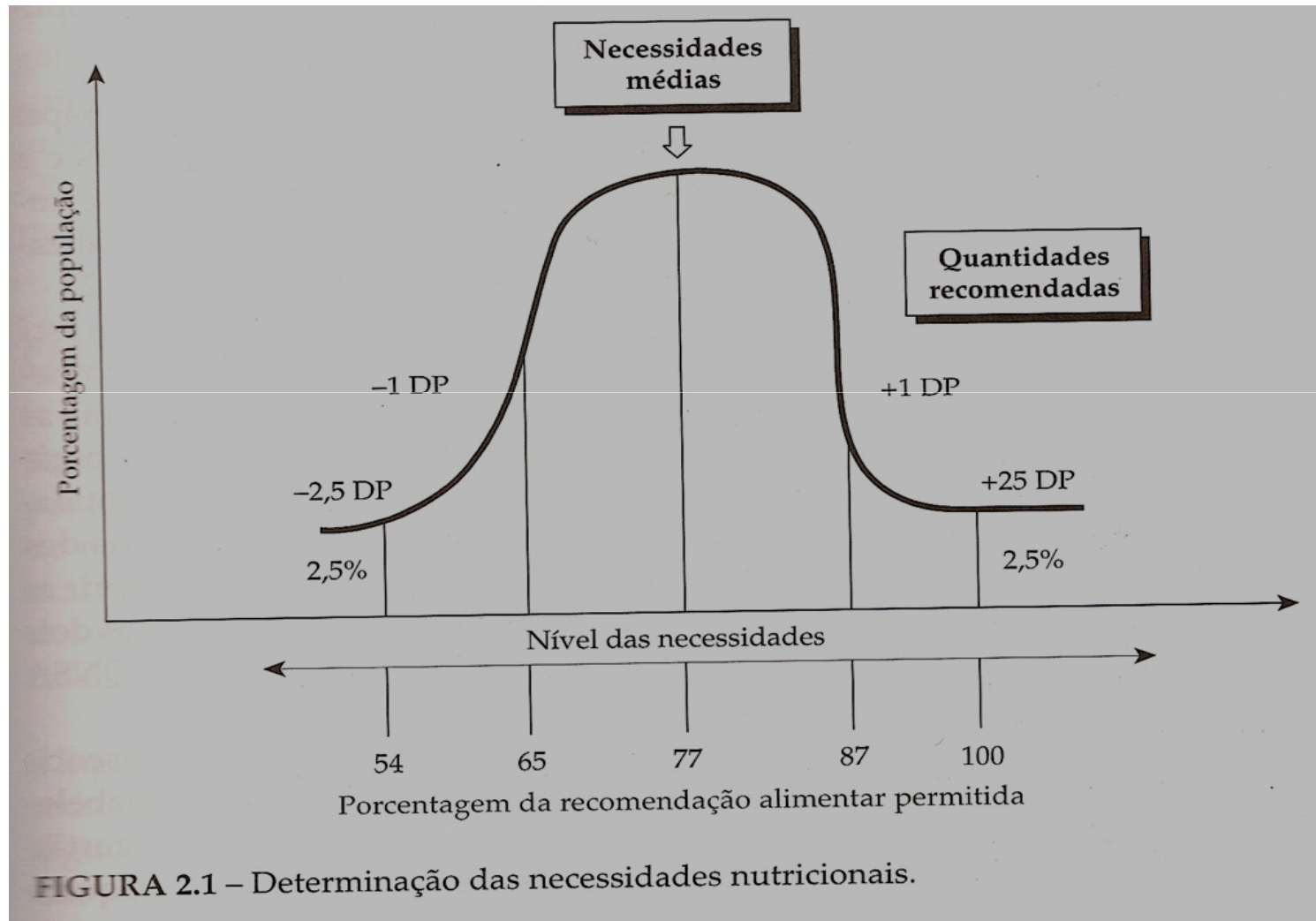
AF= 1,0 se NAF for estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentário)

AF= 1,16 se NAF for estimado entre $\geq 1,4 < 1,6$ (pouco ativo)

AF= 1,27 se NAF for estimado entre $\geq 1,6 < 1,9$ (ativo)

AF= 1,44 se NAF for estimado entre $\geq 1,9 < 2,5$ (muito ativo)

Necessidades Energéticas



Necessidades Energéticas

- **Avaliação do metabolismo energético**
 - **Avaliação do metabolismo energético: importante para balancear as necessidades entre a ingestão calórica adequada e a manutenção do peso corpóreo.**

Necessidades Energéticas

– Atividade física:

- **Suave:** incremento da taxa de MB – 30%
- **Moderada:** incremento da taxa de MB – 40 a 80%
- **Intensa:** incremento da taxa de MB – 100%

TABELA 6.4 – Exemplo de gasto energético de atividades físicas diferentes para homens de 70kg.

	Gasto energético, kcal/min
Andando	5,2
Andando de bicicleta	8,2
Nadando	11,2
Correndo	19,4
Deitado e acordado	1,3

Necessidades Energéticas

- **Faixa etária:**
- **Lactente: ganho de peso e altura.**
- **Idoso: necessidade energética diminuída principalmente devido a queda do MB.**