

NECESSIDADES NUTRICIONAIS E AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL (peso corpóreo)

Suely Prieto de Barros

Doutora em Pediatria – UNESP

Mestre em Ciência dos alimentos – USP

suelyprieto@usp.br / (14) 3235.8177

Estado Nutricional

✓ **condição de saúde de um indivíduo influenciada pelo consumo e utilização de nutrientes e identificada pela somatória de informações obtidas de estudos físicos, bioquímicos, clínicos e dietéticos.**

Associação Americana de Saúde Pública – Augusto, 1993

✓ **reflete o equilíbrio entre a ingestão de alimentos e o consumo de energia necessário para manter as funções diárias do organismo.**

McLAREN, 1996; Mora 1997; Valdes, 1997

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL

Objetiva identificar os distúrbios nutricionais, possibilitando uma intervenção adequada de forma a auxiliar na recuperação e/ou manutenção do estado de saúde do indivíduo. Consiste na coleta de dados clínicos, dietéticos, bioquímicos e da composição corpórea, com a finalidade de **identificar e tratar as alterações do estado nutricional.**

Adequação

nutricional (eutrofia): manifestação produzida pelo equilíbrio entre o consumo em relação às necessidades nutricionais.

NORMALIDADE

Déficit

Carência nutricional: manifestações produzidas pela insuficiência quantitativa e/ou qualitativa do consumo de nutrientes em relação às necessidades nutricionais.

Excesso

Distúrbio nutricional: manifestações produzidas pelo excesso e/ou desequilíbrio de consumo de nutrientes em relação às necessidades nutricionais.

DIFERENTES MÉTODOS DE AEN

Diretos

Exames antropométricos

Peso, Estatura

Pregas cutâneas (bicipital, tricipital, suprailíaca, subescapular)

Perímetros braquial,
Bioimpedanciometria
IMC, etc

Exames laboratoriais

Taxa de hemoglobina, Taxa de albumina, Transferrina sérica, Nitrogênio e uréia, Lipídeos sanguíneos, proteínas hepáticas negativas/positivas da fase aguda; etc.

Exames Clínicos

Sinais Clínicos e sintomas

Indiretos

Inquéritos de
consumo alimentar
15/06/18

Ingesta/gastos/necessidades
nutricionais
Inquérito dietético
Balanço alimentar
(biodisponibilidade)

Estudos
demográficos

População por sexo, faixa
etária e atividade
Tamanho da família
Morbidade
Mortalidade, etc

Inquéritos sócio-
economicos e
culturais

Salário
Renda familiar
Ocupação
Escolaridade
Hábitos
Saúde

PESO



“ Expressa a dimensão da massa ou volume corporal, constituído tanto pelo tecido adiposo como pela massa magra. É passível de mudanças em curtos intervalos de tempo e seu acompanhamento permite o diagnóstico precoce da desnutrição, constituindo-se também um indicador de recuperação do estado nutricional ” *Duarte e Castellani, 2002*

“Considerado o melhor indicador do crescimento, por ser representativo das alterações que ocorrem no corpo, ser de fácil obtenção e suscetível às modificações com relativa rapidez, em situações de desnutrição” *Euclides, 1997*

ESTATURA



“ Indica o tamanho corporal e do crescimento linear. Variações na estatura são mais lentas, de forma que os déficits refletem agravos nutricionais a longo prazo, o que pode significar o comprometimento dos compartimentos protéicos” *Duarte e Castellani, 2002*

“ Medida empregada para cálculo de vários índices relacionados com o estado nutricional” *Falkner, 1985*

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL IMC

Medida internacional usada para definir doenças sérias como a obesidade. Desenvolvido pelo polímata* Lambert Quételet, no final do século XIX, trata-se de um método fácil e rápido para a avaliação do nível de gordura de cada pessoa, sendo, por isso, um preditor internacional de obesidade adotado pela Organização Mundial de Saúde (OMS)

* Qualidade de que tem conhecimentos profundos sobre várias ciências ou domínios do conhecimento humano.

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL IMC

Para adultos, um IMC entre 20 e 22 indica a quantidade ideal, saudável de gordura corporal, o que está associado com maior tempo de vida e menor incidência de doenças graves. *Strober & Scheineder, 2009* consideram essa relação é o que muitas pessoas consideram ser “o mais esteticamente atraente”.

Há controversas (é claro!!!).

IMC entre 23 e 25 é considerado **aquele que garante taxas de sobrevivência mais longas aos indivíduos** (*PHELPS, 2010*)

STROBER & SCHNEIDER, Meg (2009). Just a Little Too Thin: How to Pull Your Child Back from the Brink of an Eating Disorder. [S.I.]: Da Capo Press. 256 páginas; World Health Organization (WHO/OMS), 2011; PHELPS, Charles E. (2010). Eight Questions You Should Ask About Our Health Care System (Even if the Answers Make You Sick). [S.I.]: Hoover Press. 176 páginas.



ÍNDICE DE MASSA CORPORAL IMC

- ✓ Certos fatores não são considerados pelo IMC, como a percentual de gordura no corpo e a circunferência do abdômen, por exemplo, além dos hábitos de vida da pessoa.
- ✓ Imprecisão: atletas ou falsos magros.
- ✓ Como músculos pesam mais do que gordura, um atleta pode ter um IMC acima de 25, mesmo estando com níveis de gordura corporal baixo
- ✓ Já uma pessoa com IMC 19, mas altos níveis de gordura, aparenta estar saudável, mas não está.
- ✓ Diferenças raciais e étnicas. Por exemplo, um grupo de assessoramento à Organização Mundial de Saúde concluiu que pessoas de origem asiática poderiam ser consideradas acima do peso com um IMC de apenas 25.

World Health Organization (WHO/OMS), 2011

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL IMC

A fórmula usada para o cálculo do IMC é o peso em kg dividido pela altura em metros ao quadrado. É representado pela seguinte equação:

$$\text{IMC} = \frac{P \text{ (kg)}}{E^2}$$

$$\text{IMC} = \frac{67 \text{ (kg)}}{1,72^2}$$

$$\text{IMC} = \frac{67 \text{ (kg)}}{2,96}$$

$$\text{IMC} = 22,6$$

IMC	Classificação	Possíveis consequências
< 16	Magreza grave	Insuficiência cardíaca, anemia grave, enfraquecimento do sistema imunológico
16 a < 17	Magreza moderada	Infertilidade, queda de cabelo, falta da menstruação
17 a < 18,5	Magreza leve	Estresse, ansiedade, fadiga
18,5 < 25	Saudável	Menor risco para doenças
25 a < 30	Sobrepeso	Fadiga, varizes, má circulação
30 a < 35	Obesidade Grau I	Diabetes, infarto, angina, aterosclerose
35 a < 40	Obesidade Grau II (Severa)	Apneia do sono, falta de ar
> 40	Obesidade Grau III (Mórbida)	Refluxo, infarto, AVC, dificuldade de locomoção, escaras

PESO kg

45.5 47.7 50.1 52.3 54.5 56.8 59.1 61.4 63.6 65.9 68.2 70.5 72.7 75.0 77.3 79.5 81.8 84.1 86.4 88.6 90.9 93.2 95.5 97.7

ALTURA
Centímetros

	Magro					Saúdável					Gordo					Obesidade					Obesidade Morbida				
152	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
154	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	36	37	38	39	40	
157	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	39	
160	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	37	38	
163	17	18	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27	28	29	30	31	31	32	33	34	35	36	37	
165	16	17	18	19	20	20	21	22	22	24	25	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	35	35	
167	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	
170	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	
173	15	16	16	17	18	19	19	20	20	22	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	
175	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	
178	14	15	15	16	17	18	18	19	19	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	
180	14	14	15	16	16	17	18	18	18	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	
183	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	
186	13	13	14	15	15	16	17	17	17	18	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	
188	12	13	14	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	
190	12	13	13	14	15	15	16	16	16	17	18	19	20	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	26	
193	12	12	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	25	26	

UM SEGUNDO....

Classifiquem seu estado nutricional
pelo IMC



ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

IMC – nova fórmula 2013

- ✓ Nick Trefethen, professor de Análise Numérica na Universidade de Oxford, anunciou nova fórmula, em janeiro de 2013
- ✓ propôs trocar o expoente 2 por 2,5, e introduzir um fator “k” para manter a média dos resultados próxima à média do método anterior. O valor que ele atribuiu a “k” foi 1,3.
- ✓ $IMC \text{ Trefethen} = 1,3 \times \text{peso (kg)} / \text{estatura (m)}^{2,5}$

$$\text{estatura}^{2,5} = \sqrt{\text{estatura}^5}$$

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

IMC – nova fórmula 2013

- ✓ Devido ao IMCQ apresentar baixa sensibilidade em detectar indivíduos com excesso de gordura corporal localizada
- ✓ Por apresentar uma melhor aproximação do tamanho e das formas corporais

$$\text{IMC Trefethen} = 1,3 \times \text{peso (kg)} / \text{estatura (m)}^{2,5}$$

$$\text{IMC Trefethen} = 1,3 \times 67 \text{ (kg)} / 1,72 \text{ (m)}^{2,5}$$

$$\text{IMC Trefethen} = 87,1 \text{ (kg)} / \sqrt{1,72^5}$$

$$\text{IMC Trefethen} = 87,1 \text{ (kg)} / \sqrt{15,05366}$$

$$\text{IMC Trefethen} = 87,1 \text{ (kg)} / 3,8799$$

$$\text{IMC} = 22,44$$

Comparação: IMCT/IMCQ

Variação média de 21,98/20,72.

Desvio padrão $\pm 3,37 / \pm 3,25$



NECESSIDADES NUTRICIONAIS

Alguns conceitos...

- ✓ **Alimento:** todo material que o organismo recebe para satisfazer suas necessidades de manutenção, crescimento, trabalho e restauração dos tecidos
- ✓ **Dieta:** refere-se aos hábitos alimentares individuais. Cada pessoa tem uma dieta específica (saudável ou não). Cada cultura costuma caracterizar-se por dietas particulares
- ✓ **Má nutrição:** pode trazer deficiência psíquica, fisiológica ou anatômica (da desnutrição a obesidade)

- **Nutrientes:** substâncias contidas nos alimentos que fornecem energia para o funcionamento do corpo humano, subdivididos em macronutrientes e micronutrientes.
- **Macronutrientes:** carboidratos, proteínas e lipídeos
- **Micronutrientes:** vitaminas e minerais.
- **Carboidratos:** fornecem a energia necessária para atividades do dia-a-dia.
- **Proteínas:** reestruturação de células e tecidos, crescimento e manutenção do esqueleto e síntese de enzimas e hormônios.
- **Lípídeos:** transporte das vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), também fornecem energia.
- **Vitaminas e os minerais:** substâncias reguladoras, contribuem na formação de ossos, dentes, cartilagens e no processo de absorção do organismo.

HOMEOSTASE DO PESO CORPORAL

O equilíbrio entre o gasto e o consumo energético

***Homeostasia** ou **homeostase** é a propriedade de um sistema aberto, especialmente dos seres vivos, de regular o seu ambiente interno, de modo a manter uma condição estável mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico, controlados por mecanismos de regulação inter-relacionados. O termo foi criado em 1932 por Walter Bradford Cannon a partir dos termos gregos *homeo*, “similar” ou “igual”, e *stasis*, “estático”.*

Nosso corpo é mestre em sobrevivência e quando se sente ameaçado entra em ação criando hormônios que nos protegem das possíveis ameaças.

Ajuste natural do organismo acontece sempre que saímos de uma rotina

CONSUMO ENERGÉTICO

Consumo energético: energia usada para manter o organismo em funcionamento, como coração, pulmões e os demais órgãos internos, e também fornecer alguma capacidade de trabalho externo que é feito durante praticamente todo o dia.

Condições de repouso: cerca de 30% da energia é consumida pelos músculos esqueléticos e 30% pelos órgãos abdominais. Em repouso o cérebro consome cerca de 20% e o coração 10% da energia total consumida pelo corpo. 10% fica para a variabilidade dos indivíduos.

Pessoa adulta: 2000- 2500 cal/dia

1,0 grama de carboidrato e de proteína = 4 calorias

1,0 grama de lipídeo = 9 calorias

Recomendado:

15% proteína (cerca de 0,8 a 1 grama por quilograma de peso)

30% de gorduras (animal/saturadas e vegetal/insaturadas)

55% de carboidratos (integrais, de preferência)

GASTO ENERGÉTICO

Depende da massa corporal, do rendimento e da eficácia do movimento, o que torna difícil a sua comparação entre indivíduos

Estima-se que o gasto energético diário resulte essencialmente de três metabolismos principais:

os gastos associados ao **repouso**

os gastos associados às **atividades físicas**

os gastos associados à **digestão** (efeito térmico dos alimentos/ETA, energia necessária para absorção, transporte, armazenamento e metabolismo do alimento consumido. Responsável por 5 a 10 % do gasto energético total)

Método direto: calorimetria direta

Método indireto: calorimetria indireta, água duplamente marcada, *fórmulas preditoras*

Etc.

CÁLCULO DA TAXA METABÓLICA DE REPOUSO

A calorimetria direta (calorímetro fixo): método de identificação de gasto energético em atividade. Ela afere diretamente a produção de calor pelo organismo humano dentro de uma câmara calorimétrica, mas a sua aplicabilidade é pouco viável. Não invasivo.



Na calorimetria indireta, assume-se que todo o **oxigênio** consumido é utilizado para **oxidar substratos energéticos** e todo o **gás carbônico** liberado **vem da respiração**, sendo possível calcular a quantidade total de energia produzida.

Amplamente utilizada em estudos científicos devido à precisão de seus resultados, é também empregada na avaliação de pacientes com dificuldades de serem retirados da assistência ventilatória mecânica e em pacientes com instabilidade hemodinâmica, pois a adequação do aporte nutricional para esses pacientes é muito importante, e estes apresentam dispêndio energético muito variável.

MARCHINI et al., 2005



Com câmara individual
ou campânula acoplada, etc.

Determinação do perfil metabólico em repouso e em atividade



Bocal e sensor de fluxo

HARRIS BENEDICT (1918): fórmulas para predição das necessidades energéticas

No início do século XX, Harris e Benedict descreveram comparações entre a energia proveniente da alimentação e os diversos problemas dos humanos, por exemplo, os requisitos necessários para a **atividade muscular, e a influência de doenças específicas ou do estado nutricional sobre o metabolismo, a relação da atividade metabólica com a idade, entre outros.**

Benedict construiu um calorímetro respiratório e iniciou estudos com mensuração das trocas respiratórias com **pacientes diabéticos, e posteriormente, com indivíduos saudáveis,** dedicando-se à **medição da taxa metabólica basal.** A partir desses estudos foram analisadas as relações entre as variáveis físicas e fisiológicas dos dados obtidos.

Mulheres: DER (Kcal/dia) = 655 + 9,56 x P + 1,85 x E – 4,68 x I

Homens: DER (Kcal/dia) = 66,5 + 13,75 x P + 5,0 x E – 6,78 x I

*DER = dispêndio energético em repouso; P=peso em kg;
E=estatura em cm; I=idade em anos*

Mulheres: DER (Kcal/dia) = 655 + 9,56 x P + 1,85 x E – 4,68 x I

655 + 9,56 x 67 + 1,85 x 1,72 – 4,68 x 57

655 + 640,52 + 3,182 – 266,76

1031,94Kcal/dia

Homens: DER (Kcal/dia) = 66,5 + 13,75 x P + 5,0 x E – 6,78 x I

66,5 + (13,75 x 88) + (5,0 x 1,83) – (6,78 x 23)

66,5 + 1210 + 9,15 – 155,94

1229,71Kcal/dia

FUNDAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS/FAO: equações propostas

Em 1985 foram publicadas pela FAO equações para estimar a taxa metabólica basal (TMB), também conhecida com GEB, considerando sexo, peso atual e faixa etária

Equações para estimativa da taxa metabólica basal conforme peso, sexo e idade em indivíduos saudáveis.

Faixa etária (anos)	Sexo masculino (TMB em kcal/dia) P: peso atual em kg	Sexo feminino (TMB em kcal/dia) P: peso atual em kg
0-3	$60,9 \times P - 54$	$61,0 \times P - 51$
3-10	$22,7 \times P + 495$	$22,5 \times P + 499$
10-18	$17,5 \times P + 651$	$12,2 \times P + 746$
18-30	$15,3 \times P + 679$	$14,7 \times P + 496$
30-60	$11,6 \times P + 879$	$8,7 \times P + 829$
> 60	$13,5 \times P + 487$	$10,5 \times P + 596$

Exemplo: Idade = 57; Peso = 67; Mulher

30-60 anos	$8,7 \times P + 829$ $(8,7 \times 67) + 829$ $582,9 + 829$ 1411,9 calorias/d
------------	---

Exemplo: Idade = 23; Peso 88; Homem

18-30	$15,3 \times P + 679$ $(15,3 \times 88) + 678$ $1346,4 + 678$ 2024,4 calorias/d
-------	--

Para a estimativa do gasto energético total (GET) aplica-se um índice a ser multiplicado pela TMB ou, mais precisamente, pelo GER. Este fator é obtido pela média das 24 horas, considerando-se o tempo gasto em cada atividade.

Atividade	Múltiplo das TMB/ tempo de atividade	
	Homens	Mulheres
Sono	1,0	1,0
Permanecer deitado/sentado	1,2	1,2
Permanecer em pé	1,5	1,5
Caminhar lentamente	2,8	2,8
Caminhada/passos rápidos	7,5	6,6
Cozinhar	1,8	1,8
Lavar roupa	2,2	3,0
Trabalho de escritório	1,6	1,7
Ginástica/dança	4,4	4,2
Esportes vigorosos	6,6	6,3
Cuidar de crianças	-	2,2

OU, fator atividade estimado para três níveis de atividade conforme o sexo.

Necessidades energéticas diárias de adultos conforme categoria de trabalho ocupacional expressas em múltiplos da TMB, segundo sexo

Categoria de trabalho	Múltiplo das TMB/ dia	
	Homens	Mulheres
Leve	1,55	1,56
Moderado	1,78	1,64
Pesado	2,1	1,82

Exemplo: Idade = 57; Peso = 67; Mulher

30-60 anos, ATIVIDADE LEVE (1,56)	$8,7 \times P + 829$ $(8,7 \times 67) + 829$ $582,9 + 829$ 1411,9 calorias/d $\times 1,56 =$ 2202,56 cal/d
---	--

Exemplo: Idade = 23; Peso 88; Homem

18-30 ATIVIDADE MODERADA (1,78)	$15,3 \times P + 679$ $(15,3 \times 88) + 678$ $1346,4 + 678$ 2024,4 calorias/d $\times 1,78 =$ 3603,43 cal/d
--	---

Fatores para o cálculo de gasto energético total (GET) para indivíduos com doença ou estresse fisiológico

Fator atividade	Fator Lesão (injúria/estresse)		Fator térmico	
Acamado = 1,2	Paciente não complicado	1,0	38°C	1,1
Acamado + móvel = 1,25	Pós-operatório câncer	1,1	39°C	1,2
Ambulante = 1,3	Fratura	1,2	40°C	1,3
	Sepse	1,3	41°C	1,4
	Peritonite	1,4		
	Multitrauma + reabilitação	1,5		
	Multitrauma + sepse	1,6		
	Queimadura 30-50%	1,7		
	Queimadura 50-70%	1,8		
	Queimadura 70-90%	2,0		

HUNTER: fórmulas para predição das necessidades energéticas de pacientes em **ventilação mecânica**

$$\text{Homens e Mulheres: DER}^* \text{ (Kcal/dia)} = 613 + 19,7 \times P - 526,6 \times S + 28,7 \times L$$

DER* = dispêndio energético em pacientes com ventilação mecânica; **P**=peso; **S** = sexo (masc=1; fem=2); **L**=leucometria em 1000cels/mm³

Leucometria: determinação do número total de leucócitos no sangue por milímetros cúbicos, geralmente obtidos em exames de sangue (hemograma)

IRETON-JONES: fórmulas para predição das necessidades energéticas em pacientes queimados, em ventilação mecânica

Homens e Mulheres: $DER^* \text{ (Kcal/dia)} = 1925 - 10 \times I + 5 \times P + 281 \times S + 292 \times Tr + 851 \times Q$

DER* = dispêndio energético em pacientes com ventilação ; **I**= idade; **P**=peso; **mecânica**; **S** = sexo (masc=1; fem=0); **Tr**= trauma (sim=1; não=0); **Q**= % área queimada

FRANKENFIELD: fórmulas para predição das necessidades energéticas em pacientes em **sepsis** e em ventilação mecânica

Homens e Mulheres: DER^* (Kcal/dia) = $1000 + 100 \times VE + 1,3 \times HB + 300 \times$
Sepsis (sim=1; não = 0)

DER^* = dispêndio energético em pacientes com ventilação; VE = Volume Expirado por minuto em L/min; HB = equação de Harris Benedict

Mais UM SEGUNDO....

Calcule seu Gasto Energético total
pelas equações da FAO



CONSUMO ENERGÉTICO

Recomendado:

15% proteína (cerca de 0,8 a 1 grama por quilograma de peso)

30% de gorduras (animal/saturadas e vegetal/insaturadas)

55% de carboidratos (integrais, de preferência)

Vamos calcular???

CONCLUSÕES

- ✓ Apesar de simples e aplicáveis, as mensurações do Peso e da Estatura para avaliar o estado nutricional, nem sempre correspondem à composição corporal do indivíduo.
- ✓ A avaliação da ingestão de energia, que tem por meta a promoção do equilíbrio do estado nutricional, varia entre os métodos, o que nem sempre fornece uma avaliação quantitativa precisa para a adequação das dietas, uma vez que a precisão dos resultados depende tanto da informação da necessidade individual, quanto da estimativa da ingestão energética habitual, ambos com base em valores estimados (PADOVANI et al., 2006).



... As palavras que não dão luz aumentam a escuridão!

Madre Teresa (1910-1997)



suelyprieto@usp.br