

SUPLEMENTO 1/SUPPLEMENT 1

**REQUERIMENTOS DE ENERGIA E NUTRIENTES DA
POPULAÇÃO BRASILEIRA**

Ignez Salas Martins

*Departamento de Nutrição da
Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo*

São Paulo
Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

1979

ÍNDICE/CONTENTS

1. Introdução	1
2. Requerimentos de energia	2
3. Requerimentos de proteínas	6
4. Requerimentos de vitaminas	10
5. Requerimentos de minerais	15
Referências bibliográficas	18
Anexos	19

REQUERIMENTOS DE ENERGIA E NUTRIENTES DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

Ignez Salas Martins

Foram estimados os requerimentos de energia, proteínas, vitamina A, B₁, B₂, C, D, B₁₂, ácido fólico e dos minerais ferro e cálcio da população brasileira. Foi utilizada a metodologia recomendada nos relatórios técnicos dos Comitês de Peritos FAO/OMS. Partindo-se da pressuposição de que, até 19 anos de idade, o indivíduo tem um potencial de desenvolvimento a ser atingido, as recomendações de energia foram estabelecidas tomando-se como referência o percentil 97 da população. Os requerimentos dos adultos foram estimados para o homem-tipo e mulher-tipo representativos da população brasileira do percentil 50. As recomendações de proteínas e dos demais nutrientes foram calculadas para atender as necessidades de 95% da população.

UNITERMOS: *Necessidades nutricionais. Proteínas. Vitaminas. Ácido fólico. Ferro. Cálcio.*

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende apresentar uma estimativa dos requerimentos de energia, proteínas, vitaminas A, B₁, B₂, C, D, B₁₂, ácido fólico e dos minerais cálcio e ferro para a população brasileira. Para tanto foram analisados os relatórios técnicos dos Comitês de Peritos FAO/OMS^{2,4,5} e a publicação do Instituto Nacional de Nutrición (INN/CONICIT)³ da Venezuela.

A importância de estimativas das necessidades de energia e outros nutrientes essenciais está no fato de que, a partir delas, pode-se ter elementos para avaliar a adequação de consumo de populações obtidos em inquéritos alimentares. Estas estimativas, também, podem fornecer subsídios para uma política nacional de alimentação e nutrição. Convém salientar que essas recomendações são dirigidas às coletividades e não a um indivíduo em particular; portanto, apenas podem servir como guia aproximado na análise de consumo individual.

Para o cálculo dos requerimentos energéticos partiu-se da pressuposição que até aos 19 anos de idade o indivíduo tem um potencial de desenvolvimento ideal a ser atingido. Assim, as recomendações foram estabelecidas tomando como base os pesos e alturas médios do percentil 97 da população. A partir dos 19 anos, os requerimentos foram estabelecidos tomando-se como referência os pesos e alturas médios do percentil 50 da população. Esse critério foi adotado por levar-se em consideração que tanto o déficit como o excesso de energia na alimentação trazem danos à saúde.

Os requerimentos de proteínas e dos demais nutrientes foram estabelecidos para satisfazer as necessidades de manutenção de quase toda a população. Foram tomadas as necessidades médias e somaram-se a elas 2 DS, assegurando-se, assim, a cobertura de 95% da população.

Este critério pode levar a uma superestimativa das necessidades. Ressalte-se que alguns nutrientes ingeridos em excesso podem trazer efeitos tóxicos, como é o caso das vitaminas A e D. Porém, as recomendações estabelecidas neste trabalho estão muito longe da possibilidade de atingir níveis de toxidez.

Os dados de peso e altura da população brasileira foram extraídos do Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF — IBGE¹).

2. REQUERIMENTOS DE ENERGIA

O organismo humano necessita de energia para os processos orgânicos quando em repouso e, também, uma quantidade suplementar para fazer frente às necessidades de trabalho exterior.

2.1. *Homem e mulher tipo brasileiros*

Os Comitês de Peritos FAO/OMS tem utilizado o método da escolha do "homem e da mulher tipo" como representativos de uma população, com certas características definidas.^{4,5}

O "homem-tipo" é um indivíduo entre 20 e 39 anos que pesa 65 kg. É isento de enfermidades e diariamente trabalha 8 horas numa atividade moderada, passa 8 horas na cama, 2 horas andando e 4-6 horas sentado ou em movimentos leves.

O gasto de energia do "homem-tipo" perfaz 3.000 Kcal por dia.

A "mulher-tipo" tem de 20 a 39 anos de idade e pesa 55 Kg. É saudável e se ocupa 8 horas por dia em atividades do lar ou trabalha na indústria leve ou em qualquer outra atividade moderada. Passa 8 horas por dia na cama, 4-6 horas sentada ou exercendo atividades leves e 2 horas andando.

A "mulher-tipo" requer 2.200 Kcal por dia para a sua manutenção.

Em repouso o gasto energético do "homem-tipo" corresponderá aproximadamente ao seu metabolismo basal (MB) e é 1 Kcal por minuto; o da "mulher-tipo" é um pouco menor.

Os gastos de energia variam de acordo com o estado de repouso e o tipo de atividades exercidas e com a idade (Tabelas 1 e 2). O último Comitê de Peritos FAO/OMS⁶, entretanto, recomenda que se utilize a idade de 25 anos para a formulação das recomendações dos adultos para todos os grupos de idade. No presente trabalho, entretanto, foram mantidas as médias dos pesos entre 20-39 anos, por estas não diferirem significativamente dos pesos médios do grupo etário entre 25-29 anos para ambos os sexos.

Na Tabela 3 tem-se os pesos e altura médios do "homem-tipo" e "mulher-tipo" da nossa população.

Levando-se em consideração a distribuição de atividades (Anexo I) da população brasileira os cálculos foram feitos tendo-se como base a atividade moderadamente ativa. Para casos individuais ou grupos restritos, entretanto, faz-se necessário um ajustamento de acordo com a atividade física do indivíduo ou da coletividade em questão.

2.2. *Idade*

As necessidades energéticas variam com a idade do indivíduo. Com o envelhecimento ocorre uma diminuição no metabolismo basal (MB), nas atividades físicas e, também, uma mudança na composição e pesos corporais.

A Tabela 4 indica a forma de cálculo dos requerimentos energéticos, segundo a idade, a partir de 40 anos.

Para as crianças menores de um ano as necessidades de energia foram estimadas tomando-se como base as ingestões observadas em lactantes que cresceram normalmente (Tabela 5).

TABELA 1
Gasto energético segundo o tipo de atividade.

Categoria	Requerimento Kg de peso por dia	Tipo de ocupação
<i>Atividades leves</i>		
Homens	42	professores, executivos, profissionais liberais, empregados no comércio, desempregados, etc.
Mulheres	36	donas de casa possuidoras de eletro-domésticos, professoras e outras profissionais.
<i>Moderadamente ativo</i>		
Homens	46	trabalhadores em indústrias leves, choferes, artesões, estudantes, etc.
Mulheres	40	donas de casa carentes de aparelhagens eletro-domésticas, estudantes, empregadas em indústrias leves, etc.
<i>Muito ativo</i>		
Homens	54	trabalhadores de indústrias pesadas, agricultores não mecanizados, soldados em serviço ativo, atletas, etc.
Mulheres	47	atletas, bailarinas, agricultoras não mecanizadas, trabalhadoras de indústrias pesadas, etc.
<i>Excepcionalmente ativo</i>		
Homens	62	trabalhadores em indústrias muito pesadas, ferreiros, lenhadores, etc.
Mulheres	55	trabalhadoras em indústrias muito pesadas, lenhadoras, etc.

TABELA 2
Discriminação dos gastos de energia.

	Homem-tipo	Mulher-tipo
	Kcal	Kcal
Na cama (8 horas)	500	420
No trabalho (8 horas)	1.400	1.000
Atividades não profissionais (8 horas)	1.000	780
Total	3.000	2.200

TABELA 3

Peso e altura médios do homem e da mulher-tipo brasileiros

	Altura (cm)	Peso (Kg)
Homem-tipo	168.0	63.0
Mulher-tipo	156.0	55.0

TABELA 4

Requerimento de energia segundo a idade.

Idade	Porcentagem de referência
20 — 39 anos	100
40 — 49 anos	95
50 — 59 anos	90
60 — 69 anos	80
70 e mais	70

TABELA 5

Requerimento de energia no primeiro ano de vida.

Idade	Kcal por dia
3 meses	120
3 — 5 meses	115
6 — 8 meses	110
9 — 11 meses	105
Média durante o primeiro ano.	112

2.3. Infância e adolescência

Há dificuldades nas medidas do consumo de energia em crianças, uma vez que as atividades infantis são bastante variáveis. A ingestão de energia na infância deve favorecer um crescimento e desenvolvimento físicos satisfatórios que permitam, plenamente, a realização de atividades características das crianças saudáveis.

Durante a adolescência, tanto o homem quanto a mulher crescem mais rapidamente do que em qualquer outra idade, excetuando-se a infância. Por isso, as necessidades calóricas são mais altas nessa fase da vida, em que se registra um aumento das necessidades metabólicas.

Levando-se em conta as peculiaridades da infância e da adolescência, as necessidades de energia foram estabelecidas, como já foi citado, tomando-se como referência os pesos e alturas do percentil 97 da população. (Tabela 6).

2.4. Gravidez e lactação

Durante a gravidez torna-se necessária uma suplementação energética para atender ao crescimento do feto, da placenta e dos tecidos maternos associados ao maior desgaste devido aos movimentos da mãe com seu novo peso. O metabolismo basal aumenta em 20% no último trimestre da gravidez.

O gasto de energia na gravidez representa um total de 80.000 Kcal. Estima-se, portanto, uma quantidade adicional de 350 Kcal por dia para satisfazer as necessidades desse estado fisiológico.

Na lactação a produção diária de leite é cerca de 850 ml e correspondem a um valor energético de aproximadamente 600 Kcal. Como se estima em 80% o rendimento calórico durante a lactação, a mãe deverá receber em sua alimentação 750 Kcal adicionais para satisfazer as necessidades da lactância. Assim a suplementação de energia durante toda lactação será de 100.000 Kcal o que corresponde a 550 Kcal por dia.

2.5. Clima

O efeito do clima sobre os requerimentos de energia é ainda um assunto controverso. Acredita-se que apenas em condições extremas haja alguma influência da temperatura sobre as necessidades energéticas.

TABELA 6
Requerimento de energia do brasileiro.

Idade	Homens			Mulheres		
	Peso (kg)	Energia por Kg por dia (Kcal)	Energia por pessoa por dia	Peso (Kg)	Energia por Kg por dia (Kcal)	Energia por pessoa por dia (Kcal)
1 ano	9.6	112	1075	8.9	112	997
1 ano	13.6	103	1401	13.0	106	1378
2 anos	15.4	100	1540	15.2	100	1520
3 anos	17.8	100	1780	17.2	99	1703
4 anos	20.0	99	1980	19.3	96	1853
5 anos	22.2	91	2020	21.4	90	1926
6 anos	24.8	87	2158	24.3	85	2066
7 anos	26.4	83	2191	26.5	80	2120
8 anos	29.4	79	2323	29.8	76	2265
9 anos	32.6	76	2478	33.1	73	2416
10 anos	35.6	74	2634	36.6	68	2489
11 anos	39.9	71	2833	42.4	62	2629
12 anos	43.1	67	2888	48.5	57	2764
13 anos	50.9	61	3105	52.9	52	2751
14 anos	55.7	56	3119	57.1	50	2855
15 anos	60.6	53	3212	60.0	48	2880
16 anos	64.1	51	3269	61.7	45	2777
17 anos	66.9	50	3345	62.9	43	2705
18 anos	69.0	49	3381	63.8	42	2680
19 anos	71.0	47	3337	64.3	40	2572
Adulto	63.0	46	2898	54.0	40	2160

2.6. Requerimentos de energia da população brasileira

Depois de colocados os fatores que condicionam as necessidades energéticas tem-se na Tabela 7 os requerimentos da população brasileira.

2.7. Unidades de energia

As unidades energéticas vinham sendo expressas em Kcal. Uma Kcal é definida como a quantidade de calor que se requer

para elevar a temperatura de um litro de água de 15 a 16°C.

O terceiro Comitê FAO/OMS, entretanto, passou a considerar o *joule* como medida mais apropriada de energia. O *joule* é definido como a quantidade de energia gasta quando 1 Kg é deslocado de um metro com a força de 1 Newton.

Um Newton é a força que comunica a uma massa de 1 Kg uma aceleração de 1 metro por segundo.

Quando o conteúdo energético de uma dieta exceder de 1.000 Kcal deve ser expresso megajoules (MJ).

Tem-se que:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Kcal} &= 4,184 \text{ KJ} \\ 1000 \text{ Kcal} &= 4.184 \text{ KJ} \\ 1000 \text{ Kcal} &= 4,184 \text{ MJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ KJ} &= 0,239 \text{ Kcal} \\ 1000 \text{ KJ} &= 239 \text{ Kcal} \\ 1 \text{ MJ} &= 239 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

TABELA 7

Requerimento de energia da população brasileira

Faixa etária	População estimada para 1978	Distribuição percentual da população.	Necessidade de energia p/pessoa p/ dia (Kcal)	Necessidade por 100 pessoas (Kcal)
< 1 ano	3643287	3,11	1036	3222
1 — 3 anos	10573590	9,04	1600	14464
4 — 6 anos	10314936	8,81	2000	17620
7 — 9 anos	10000854	8,55	2300	19665
Homens				
10 — 12 anos	4734740	4,05	2800	11340
13 — 15 anos	4137983	3,54	3150	11151
16 — 19 anos	4927231	4,21	3350	14103
20 — 39 anos	15494474	13,24	2898	37734
40 — 49 anos	5058371	4,32	2753	11707
50 — 59 anos	3966452	3,38	2608	8653
60 — 69 anos	1890669	1,61	2318	3671
70 e mais	1000332	0,85	2029	1691
Mulheres				
10 — 12 anos	4683871	4,02	2630	10573
13 — 15 anos	4290870	3,67	2830	10386
16 — 19 anos	5217702	4,46	2680	11953
20 — 39 anos	15695966	13,41	2160	28966
40 — 49 anos	5146195	4,40	2052	9029
50 — 59 anos	3223301	2,75	1944	5346
60 — 69 anos	1870265	1,60	1728	2765
70 e mais	1142878	0,98	1512	1482
Total				
Adicional p:		100,0		235521
Gravidez	4007616 *	3,42	350	1197
Lactação	1821643 **	1,56	350	546

Necessidade por pessoa por dia = 2400 Kcal = 10 MJ

* O número de grávidas foi estimado como igual ao número de menores de um ano mais 10%.

** O número de lactantes foi estimado como a metade do número de crianças menores de um ano.

2.8. Fontes de energia

Os carboidratos, as gorduras, as proteínas e o etanol podem servir de fontes de energia ao organismo.

Os valores energéticos das fontes de energia são os seguintes:

Hidratos de Carbono = 4 Kcal por grama
 Gorduras = 9 Kcal por grama
 Proteínas = 4 Kcal por grama
 Alcool = 7 Kcal por grama

3. REQUERIMENTOS E PROTEÍNAS

3.1. Considerações gerais

As proteínas são constituintes indispensáveis do protoplasma vivo e assim participam de todos os processos vitais. Das proteínas da dieta provêm os aminoácidos necessários tanto para a síntese protéica, que leva à formação de novos tecidos, quanto para a restituição das proteínas que foram catabolizadas.

Quando os requerimentos energéticos do indivíduo não são satisfeitos os aminoácidos da proteína da dieta serão utilizados, primordialmente, como fonte de energia, não cumprindo, assim, sua função na síntese protéica. Por isso, convém ressaltar, que as recomendações de proteínas são válidas unicamente quando a ingestão calórica for adequada.

Dos 22 aminoácidos conhecidos na atualidade como fisiologicamente importantes, o organismo é capaz de sintetizar alguns que são conhecidos como aminoácidos não essenciais. Os aminoácidos não sintetizados pelo organismo são chamados de essenciais e são em número de oito: leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina.

A eficiência de utilização das proteínas dos alimentos depende, fundamentalmente, de seu conteúdo de aminoácidos essenciais e de sua digestibilidade.

As proteínas do ovo e do leite de vaca são as de mais alta eficiência de utilização pelo homem e, por isso, foram tomadas como referência para fins de comparação com aquelas provenientes das dietas normais.

Define-se como dose inócua de ingestão de proteínas a quantidade necessária para atender as necessidades fisiológicas e manter a saúde de quase todos os indivíduos de um grupo específico de idade e sexo.

$$\text{necessidade de proteína dietética.} = \frac{\text{nível inócua da proteína de referência.} \times \text{UPN da proteína de referência.}}{\text{UPN da proteína dietética.}}$$

Como os requerimentos da Tabela 8 dizem respeito à proteína de referência que tem uma utilização ideal, usando-se a fórmula acima pode-se calcular requerimentos protéicos das dietas normais das populações.

Na falta de valores do UPN* da dieta

3.2. *Estimativa dos requerimentos da proteína de referência.*

Os Comitês de Peritos FAO/OMS basearam suas recomendações em um método fatorial que leva em conta as perdas inevitáveis de N pelo organismo que são as seguintes:

- a) Perdas de N na excreção urinária
- b) Perdas cutâneas de N
- c) Eliminação de N nas fezes
- d) Outras perdas inevitáveis

Na estimativa dos requerimentos os Comitês levaram em conta, também, a variabilidade individual e as necessidades específicas de aminoácidos^{4,5}.

A Tabela 8 apresenta as estimativas dos requerimentos da proteína de referência para o brasileiro.

As populações, via de regra, alimentam-se com misturas de origem vegetal e animal, cujo valor nutritivo são mais baixos que os das proteínas usados como referência para o cálculo das doses inócuas.

Assim, quando se utilizam níveis de inocuidade das proteínas dietéticas, para o cálculo das necessidades, é necessário uma correção quanto à qualidade protéica através da seguinte fórmula:

habitual da população brasileira recomenda-se que se use o valor 55**.

3.3. *Clima*

Não há provas de que as perdas de N pela sudorese, devido a altas temperaturas

* UPN (Net Protein Utilization)

** Recomendação feita no Seminário sobre Desnutrição Protéico Energética realizado em Brasília, dezembro de 1977.

TABELA 8

Necessidades da proteína de referência* por dia do brasileiro.

Faixa etária	Peso corporal médio (Kg)	Necessidade por Kg de peso (g)	Necessidades por dia (g)
< 1 ano	7,2	1,91	13,8
1 — 3 anos	11,7	1,19	13,9
4 — 6 anos	16,7	1,01	16,9
7 — 9 anos	22,8	0,88	20,1
<i>Adolescentes</i>			
<i>Homens</i>			
10 — 12 anos	29,4	0,81	23,8
13 — 15 anos	41,0	0,72	29,5
16 — 19 anos	54,6	0,60	32,8
<i>Mulheres</i>			
10 — 12 anos	31,8	0,76	24,2
13 — 15 anos	44,3	0,63	27,9
16 — 19 anos	49,6	0,55	27,2
<i>Adultos</i>			
Homens	63,0	0,57 **	36,0
Mulheres	55,0	0,52	28,6
<i>Adicional para:</i>			
Gravidez			6,0
Lactação			17,0

* Considera-se o ovo ou leite como proteína de referência.

** Trabalhos recentes sugerem que a quantidade 0,57 g de proteína de referência é insuficiente para o adulto e que provavelmente deveria estar ao redor de 0,70 g.

do meio ambiente aumentam as necessidades dos indivíduos adaptados a tais condições climáticas.

3.4. *Influência de infecção e enfermidades parasitárias*

Os Comitês de Peritos FAO/OMS estimaram os requerimentos de proteínas para populações sadias e insistiram, entretanto, que não se faça ajustes devido às enfermidades parasitárias e infecciosas.

O INN/CONICIT³ na estimativa dos requerimentos de proteínas para a população venezuelana, admite a necessidade de usar-se um fator de correção, que leve em conta os fatores infecciosos e parasitários. Enfatiza, também, que os valores recomendados pelos Comitês são insuficientes para

cobrir as necessidades de uma população com tais problemas. Assim, provisoriamente, recomendam que se aumente de 20% os requerimentos de crianças até 6 meses de idade; em 10% nos indivíduos de 7 a 19 anos e em 5% naqueles acima de 20 anos.

Como o Brasil encontra-se entre os países em vias de desenvolvimento, torna-se prudente o uso dos fatores de correção que considerem o aumento dos requerimentos devido às enfermidades infecciosas e parasitárias.

3.5. *Atividades físicas*

Não existem provas conclusivas de que as atividades físicas aumentem as necessidades de proteínas. Sabe-se, entretanto, que elas aumentam as necessidades de

energia, e um consumo maior de alimentos corresponde sempre a uma ingestão maior de proteínas.

3.6. Crianças e adolescentes

As necessidades protéicas durante a lactância, a infância e a adolescência, para o organismo manter um ritmo de crescimento sadio, são maiores do que na idade adulta.

3.7. Gravidez e lactação

Sabe-se que o baixo peso ao nascer está relacionado com a probreza e, como consequência dela, as baixas ingestões de proteínas durante a gravidez.

O conteúdo de nitrogênio no feto, membranas fetais e os tecidos maternos aumentam com o desenvolvimento da gravidez. Assim torna-se necessária uma suplementação de 6,0 g da proteína de referência para atender as necessidades de N decorrentes da gestação.

A proteína suplementar para a lactante é calculada pelo volume e composição do leite secretado. Para satisfazer as necessidades de N durante a lactação é necessário um adicional de 17 g da proteína de referência.

A Tabela 9 traz os requerimentos protéicos, com as correções necessárias, para o indivíduo brasileiro nos diferentes grupos etários.

Os requerimentos para população brasileira são apresentados na Tabela 10.

TABELA 9
Requerimento de proteína* do brasileiro

Grupo etário	Proteína de referência (g)	Correção p/uma utilização = 55% (g)	Correção para processos infecciosos e parasitários (g)
< 1 ano	13,8	— **	17
1 — 3 anos	13,9	25,3	30
4 — 6 anos	16,9	30,7	36
7 — 9 anos	20,1	36,5	40
<i>Adolescentes</i>			
<i>Homens</i>			
10 — 12 anos	23,8	43,3	48
13 — 15 anos	29,5	53,6	59
16 — 19 anos	32,8	59,6	66
<i>Mulheres</i>			
10 — 12 anos	24,2	44,0	48
13 — 15 anos	27,9	50,7	56
16 — 19 anos	27,2	49,5	54
<i>Adultos</i>			
<i>Homens</i>			
	36,0	65,0	68
<i>Mulheres</i>			
	28,6	52,0	55
<i>Adicional para:</i>			
Gravidez	6,0	10,9	11
Lactação	17,0	30,9	32

* Em relação ao leite ou ovo.

** Não foi feita correção para menores de 1 ano porque a alimentação nesse grupo é na base de leite materno ou de vaca.

TABELA 10

Requerimento de proteínas da população brasileira.

Faixa etária	População estimada para 1978	Distribuição percentual da população	Necessidade por pessoa por dia (g)	Necessidade por 100 pessoas (g)
< 1 ano	3643287	3,11	17	53
1 — 3 anos	10573590	9,04	30	271
4 — 6 anos	10314936	8,81	36	317
7 — 9 anos	10000854	8,55	40	342
<i>Adolescentes</i>				
<i>Homens</i>				
10 — 12 anos	4734740	4,05	48	194
13 — 15 anos	4137983	3,54	59	209
16 — 19 anos	4927231	4,21	66	278
<i>Mulheres</i>				
10 — 12 anos	4683871	4,02	48	193
13 — 15 anos	4290870	3,67	56	206
16 — 19 anos	5217702	4,46	54	241
<i>Adultos</i>				
Homens	27410298	23,40	68	1591
Mulheres	27078605	23,14	55	1273
<i>Adicional para:</i>				
Gravidez	4007616	3,42	11	38
Lactação	1821643	1,56	32	50

Necessidade por pessoa por dia: 53 g.

4. REQUERIMENTOS DE VITAMINAS

4.1. Vitamina A

A vitamina A pode ser identificada em duas formas: A₁ e A₂. O retinol (vitamina A₁) é um álcool que, na forma de aldeído, é um elemento essencial da púrpura visual.

O retinol é encontrado somente nos alimentos de origem animal. Entretanto, pode ser fabricado no organismo a partir dos pigmentos chamados carotenos que estão presentes nas plantas.

A absorção do retinol é completa enquanto que a dos carotenos é variável. Estima-se que apenas 1/3 do caroteno é absorvido nos intestinos.

As equivalências são as seguintes:

1 µg de Beta-caroteno = 0,167 µg de retinol
 1 µg de outros carotenos = 0,083 µg de retinol

Antes que se conhecesse a natureza da vitamina A era necessário expressar-se a atividade desta vitamina em unidades biológicas. Assim, até muito recentemente, os requerimentos de vitamina A eram expressos em Unidades Internacionais (U.I.) de atividades de vitamina A.

1 U.I. = 0,3 µg de retinol

1 U.I. = 0,6 µg de Beta-caroteno

1 U.I. = 1,2 µg de outros carotenos

4.1.1. Adultos

Para o adulto do sexo masculino ou feminino, estima-se que os requerimentos de vitamina A sejam de 750 µg de retinol ou 2.500 U.I.

4.1.2. Gravidez e lactação

Durante a gravidez estimou-se as recomendações de 850 µg de retinol⁶.

Estima-se que a quantidade de vitamina A, secretada no leite durante a lactação, seja de 49 µg por 100 ml. Portanto, a recomendação de retinol durante esse período é de 1.200 µg de retinol por dia.

Na lactação acredita-se que o leite materno possa satisfazer as necessidades do infante.

1 — 3 anos	250 µg
4 — 6 anos	300 µg
7 — 9 anos	400 µg
10 — 12 anos	575 µg
13 — 15 anos	727 µg
16 — 19 anos	750 µg

4.1.3. Infância e adolescência

Através de observações de ingestão e crescimento, em diferentes regiões para diferentes idades, chegou-se às seguintes recomendações de vitamina A⁶:

0 — 6 meses	leite materno
0 — 12 meses	300 µg

Nos países em que a população ingere acima de 3.000 U.I. não se observaram manifestações de deficiência de vitamina A. Entretanto, nos países em que a ingestão deste nutriente esteve entre 1.000 e 1.500 U.I., foram encontradas formas clínicas de deficiência, principalmente oculares.

A Tabela 11 apresenta os requerimentos de vitamina A da população brasileira.

TABELA 11
Requerimentos de vitamina A da população brasileira.

Faixa etária	População estimada para 1978	Distribuição percentual da população	Necessidade por pessoa por dia em equivalente em retinol (µg)	Equivalente em retinol por 100 pessoas (µg)
< 1 ano	3643287	3,11	300	933
1 — 3 anos	10573590	9,04	250	2260
4 — 6 anos	10314936	8,81	300	2643
7 — 9 anos	10000854	8,55	400	3420
<i>Adolescentes</i>				
<i>Homens</i>				
10 — 12 anos	4734740	4,05	575	2329
13 — 15 anos	4137983	3,54	725	2567
16 — 19 anos	4927231	4,21	750	3158
<i>Mulheres</i>				
10 — 12 anos	4683871	4,02	575	2311
13 — 15 anos	4290870	3,67	725	2661
16 — 19 anos	5217702	4,46	750	3345
<i>Adultos</i>				
<i>Homens</i>				
	27410298	23,40	750	17550
<i>Mulheres</i>				
	27078605	23,14	750	17355
<i>Adicional para:</i>				
Gravidez	4007626	3,42	100	342
Lactação	1821643	1,56	450	702
Total				61576

Equivalente em retinol por pessoa em microgramas = 616 µg = 2053 U.I.

4.2. Riboflavina

A riboflavina desempenha um papel importante nos mecanismos oxidativos nas células de todos os tecidos do organismo.

Os requerimentos de riboflavina estão relacionados com o conteúdo energético da dieta.

O Comitê de Peritos FAO/OMS estimou que a necessidade deste nutriente é de 0,55 mg por 1.000 Kcal por dia.⁶

4.3. Tiamina (Vitamina B₁)

Todos os tecidos animais e vegetais dependem da tiamina que é um componente

essencial do mecanismo celular para a utilização dos carboidratos.

Os requerimentos de tiamina foram estabelecidos como sendo 0,40 mg por 1.000 Kcal.⁶

4.4. Niacina

Os requerimentos desta vitamina estão relacionados com o teor energético da dieta. A niacinamida (nicotinamida) desempenha um papel essencial nos mecanismos oxidativos através dos quais a energia química presente nas moléculas de carboidratos, gorduras e de proteínas se libera.

TABELA 12
Requerimentos de tiamina, riboflavina e niacina do brasileiro.

Faixa etária	Recomendações			Equivalente em niacina (mg)
	Energia (Kcal)	Riboflavina (mg)	Tiamina (mg)	
< 1 ano	1036	0,57	0,41	6,8
1 — 3 anos	1600	0,88	0,64	10,6
4 — 6 anos	2000	1,10	0,80	13,2
7 — 9 anos	2300	1,27	0,92	15,2
Homens				
10 — 12 anos	2800	1,54	1,12	18,5
13 — 15 anos	3150	1,73	1,26	20,8
16 — 19 anos	3350	1,84	1,34	22,1
20 — 39 anos	2898	1,59	1,15	19,1
40 — 49 anos	2753	1,51	1,10	18,2
50 — 59 anos	2608	1,43	1,04	17,2
60 — 69 anos	2318	1,27	0,93	15,3
70 e mais	2029	1,12	0,81	13,4
Mulheres				
10 — 12 anos	2630	1,45	1,05	17,4
13 — 15 anos	2830	1,56	1,13	18,7
16 — 19 anos	2680	1,47	1,07	17,7
20 — 39 anos	2160	1,19	0,86	14,2
40 — 49 anos	2052	1,13	0,82	13,5
50 — 59 anos	1944	1,07	0,78	12,8
60 — 69 anos	1728	0,95	0,69	11,4
70 e mais	1512	0,83	0,60	10,0
Adicional para:				
Gravidez	350	0,19	0,14	2,3
Lactação	350	0,19	0,14	3,7
Requerimento / Pessoa / Dia	2400	1,32	0,96	16,0

O cálculo dos requerimentos se baseiam em niacina equivalentes que representa a soma dos valores de niacina propriamente dita e as do triptofano. Estima-se que 60 mg de triptofano representa 1 mg de niacina.

A ingestão de niacina que o Comitê de Peritos FAO/OMS⁶ recomenda é de 6,6 mg de niacina equivalente por 1.000 Kcal.

A Tabela 12 apresenta os requerimentos de riboflavina, tiamina e niacina do brasileiro.

4.5. Ácido fólico

A anemia causada pela deficiência de ácido fólico é conhecida como anemia megaloblástica. As hortaliças são alimentos ricos em folatos.

Os requerimentos de ácido fólico estimados pelo Comitê de Peritos FAO/OMS

é de 200 microgramos diários para o adulto⁶.

Na gravidez os requerimentos de ácido fólico são de 400 microgramos por dia, no período de lactação as necessidades são 300 microgramos por dia.

A Tabela 13 apresenta os requerimentos de ácido fólico para a população brasileira.

4.6. Vitamina B₁₂

A deficiência de vitamina B₁₂ também causa a anemia megaloblástica.

As únicas fontes desta vitamina são os alimentos de origem animal, uma vez que os vegetais não podem sintetizá-la. O fígado é um órgão de reserva desta vitamina.

Os requerimentos de vitamina B₁₂ recomendados pelo Comitê de Peritos FAO/OMS⁶ constam da Tabela 14.

TABELA 13

Recomendações de ácido fólico para a população brasileira.

Faixa etária	Recomendações por pessoa por dia (μg)	Distribuição percentual da população	Recomendação para 100 pessoas (μg)
0 — 1 ano	60	3,11	187
1 — 3 anos	100	9,04	904
4 — 6 anos	100	8,81	881
7 — 9 anos	100	8,55	855
Homens			
10 — 12 anos	100	4,05	405
13 e mais	200	31,15	6230
Mulheres			
10 — 12 anos	100	4,02	402
13 e mais	200	31,27	6254
Adicional para:			
Gravidez (2 ^a metade)	200	3,42	684
Lactação (6 meses)	100	1,56	156
Recomendação/Pessoa / Dia			170 μg

TABELA 14
Requerimentos de vitamina B₁₂

Grupos de idades	Vitamina B ₁₂ (μg)
0 — 1 ano	0,3
1 — 3 anos	0,9
4 — 6 anos	1,5
7 — 9 anos	1,5
10 e mais	2,0
Adicional para:	
Gravidez	1,0
Lactação	0,5

4.7. Ácido ascórbico

A ingestão recomendada de ácido ascórbico por dia pelo Comitê de Peritos FAO/OMS⁶ é de 30 mg para o adulto e 20 mg para os indivíduos menores de 13 anos.

Não há necessidade de suplementação deste nutriente na gravidez e na lactação. As crianças menores de 1 ano recebem através do leite materno, as quantidades necessárias de ácido ascórbico.

O escorbuto é a enfermidade causada pela deficiência de ácido ascórbico. Não se reveste de importância em nenhuma parte do mundo. Entretanto, em quase todos os países, aparecem alguns casos dessa doença.

4.8. Vitamina D (colecalfiferol)

A vitamina D — um grupo de várias vitaminas afins — favorece a absorção do cálcio do intestino delgado e desempenha também uma parte essencial no mecanismo de mineralização dos ossos.

Na Tabela 15 consta os requerimentos de vitamina D do brasileiro de acordo com as recomendações do Comitê de Peritos FAO/OMS⁶.

Antes que se conhecesse a natureza química da vitamina D₃, expressava-se a atividade desta vitamina em unidade internacional (U.I.). Assim uma unidade internacional de vitamina D equivale a 0,025 μg de vitamina D₃ cristalina pura (colecalfiferol).

TABELA 15
Requerimentos de vitamina D do brasileiro.

Faixa etária	Distribuição percentual da população	Microgramas	Unidade internacional	Total por 100 pessoas
Até 7 anos	20,96	10	400	209,6
7 e mais	74,06	2,5	100	185,2
Gravidez	3,42	10	400	34,2
Lactação	1,56	10	400	15,6
Total	100,00			444,6

Necessidades por pessoa por dia 4,4 μg = 176 U.I.

5. REQUERIMENTOS DE MINERAIS

5.1. Ferro

O corpo do adulto contém 3 a 4 g de ferro, sendo que 2/3 desta quantidade está na hemoglobina, pigmento dos glóbulos vermelhos. O resto está presente no fígado, como reserva, e em menor quantidade nos rins, baço e outros órgãos.

O ferro é um componente da hemoglobina, mioglobina, citocromos, catalasa, peroxidase e alguns outros sistemas de enzimas. Desempenha funções importantes

no transporte de oxigênio e na respiração celular.

O ferro presente nos cereais, nas hortaliças e nas leguminosas, com exceção da soja, é absorvido em apenas 10%. A absorção do ferro presente na carne é de 30%. O ferro da soja é absorvido em 20% e do pescado em 15%.

Para estimativas da absorção do ferro em dietas costuma-se considerar que nas proteínas de origem animal e na soja este mineral é absorvido em 20%.

O Comitê de Peritos FAO/OMS propôs que a estimativa da absorção de ferro, no estudo de populações normais se faça de

TABELA 16
Requerimentos de ferro do brasileiro

Faixa etária	Porcentagem da população	Recomendações de Ferro (mg)	Recomendação para 100 pessoas (mg)
0 — .1 ano	3,11	10	31,1
1 — 3 anos	9,04	10	90,4
4 — 6 anos	8,81	10	88,1
7 — 9 anos	8,55	10	85,5
Homens			
10 — 12 anos	4,05	10	40,5
13 — 15 anos	3,54	18	63,7
16 — 19 anos	4,21	9	37,9
20 — 39 anos	13,24	9	119,2
40 — 49 anos	4,32	9	38,9
50 — 59 anos	3,38	9	30,4
60 — 69 anos	1,61	9	14,5
70 e mais	0,85	9	7,7
Mulheres			
10 — 12 anos	4,02	10	40,2
13 — 15 anos	3,67	24	88,1
16 — 19 anos	4,46	28	124,9
20 — 39 anos	13,41	28	375,5
40 — 49 anos	4,40	28	123,2
50 — 59 anos	2,75	9	24,8
60 — 69 anos	1,60	9	14,4
70 e mais	0,98	9	0,9
Adicionais para:			
Gravidez			1439,9
Lactação			
Necessidade / pessoa / dia			14 mg

acordo com a percentagem de calorias provenientes dos alimentos de origem animal de sua dieta e.

As percentagens de absorção, segundo a percentagem de calorias, seriam as seguintes:

10% ou menos de calorias de origem animal	—	10% de absorção de ferro
12-14% de calorias de origem animal	—	12% de absorção de ferro
15-17% de calorias de origem animal	—	14% de absorção de ferro
18-20% de calorias de origem animal	—	16% de absorção de ferro
21-24% de calorias de origem animal	—	18% de absorção de ferro
25% de calorias de origem animal	—	20% de absorção de ferro

TABELA 17
Requerimento de cálcio do brasileiro.

Grupos etários	Recomendações de cálcio (mg)	Distribuição percentual da população	Recomendação para 100 pessoas (mg)
< 1 ano	550	3,11	1711
1 — 3 anos	450	9,04	4069
4 — 6 anos	450	8,81	3965
7 — 9 anos	450	8,55	3848
Homens			
10 — 12 anos	650	4,05	2633
13 — 15 anos	650	3,54	2301
16 — 19 anos	450	4,21	1895
20 — 39 anos	450	13,24	5958
40 — 49 anos	450	4,32	1944
50 — 59 anos	450	3,38	1521
60 — 69 anos	450	1,61	725
70 e mais	450	0,85	383
Mulheres			
10 — 12 anos	650	4,02	2613
13 — 15 anos	650	3,67	2386
16 — 19 anos	550	4,46	2453
20 — 39 anos	450	13,41	6035
40 — 49 anos	450	4,40	1980
50 — 59 anos	450	2,75	1238
60 — 69 anos	450	1,60	720
70 e mais	450	0,98	441
Adicional para:			
Gravidez	750	3,42	2565
Lactação	750	1,56	1170
Necessidade/ pessoa / dia		525,51 = 530 mg	

Em nossas dietas a percentagem de calorias de origem animal varia de 8-17%. Para efeito destas recomendações foi adotada a cifra de 10%.

A perda diária de ferro de um homem adulto é de 0,9 mg. Na mulher, com menstruações normais, a perda média é de 2 mg.

O aumento das necessidades de ferro na gravidez e na lactação é compensado pela ausência de menstruações. Por isso os requerimentos são os mesmos em qualquer estado fisiológico em uma mulher normal. Entretanto, se as reservas de ferro no fígado forem insuficientes é necessário uma suplementação deste mineral para evitar que se desenvolva anemia na grávida ou na nutriz.

Os requerimentos de ferro para a população brasileira estão expressos na Tabela 16.

5.2. Cálcio

O esqueleto do homem adulto contém 1,2 Kg de cálcio (1,5 a 2% do seu peso corporal).

A um esqueleto de um adulto de 25 anos que contém 1,2 Kg de cálcio foi proporcionada uma retenção média diária de 130 mg deste mineral.

A absorção do cálcio é regulada pela vitamina D. Se a ingestão desta vitamina for insuficiente há uma deterioração na absorção do cálcio, provocando assim uma perda nas reservas dos ossos.

O Comitê de Peritos FAO/OMS, reunido em 1961, recomendou uma ingestão entre 400 - 500 mg diárias de cálcio para o adulto²⁴.

O crescimento do feto necessita de 30 g de cálcio até o término da gravidez. O leite materno pode fornecer até 300 mg de cálcio por dia. Assim, a recomendação entre 1.000 — 1.200 mg diárias de cálcio na gravidez e na lactação cobrem perfeitamente, as necessidades destes estados fisiológicos.

A estimativa dos requerimentos de cálcio para a população brasileira estão na Tabela 17.

ABSTRACT: The requirements for energy, proteins, vitamins — A, B₁, B₂, C, D, B₁₂ — Folic acid, and iron and calcium were estimated and for this purpose the method recommended by the FAO/OMS committees was used. Based on the presupposition that an individual achieves a development potential by the age of 19, energy requirements were established using as references the 97th percentile of the population. Adult requirements were estimated for the typical-man and typical-woman, representative of the 50th percentile of the Brazilian population. The protein requirements and those of the other nutrients were calculated to meet the needs of the 95th percentile of the population.

UNITERMS: Nutritional requirements. Proteins. Vitamins. Folic acid. Iron. Calcium.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FUNDAÇÃO IBGE. *Consumo alimentar, antropometria*. Rio de Janeiro, 1977. (Estado Nacional da Despesa Familiar, v. 1, Dados preliminares, t.1).
2. GRUPO MIXTO FAO/OMS DE EXPERTOS EN NECESIDADES DE PROTEINAS. Ginebra, 1963. *Informe*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1966. (OMS-Ser. Inf. tecn., 301; FAO: Reuniones sobre Nutrición. Informe, 37).
3. INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION. *Requerimentos de energia y de nutrientes de la población venezolana*. Venezuela, 1976, (Serie de Cuadernos Azules. Publ., 38).
4. JOINT FAO/WHO "AD HOC" EXPERT COMMITTEE ON ENERGY AND PROTEIN REQUIREMENTS, Rome. 1971. *Report*. Geneva, World Health Organization, 1973. (WHO-Techn. Rep. Ser., 522; FAO-Nutr. Meetings Rep. Ser., 52).
5. NECESIDADES de energia y de proteínas: recomendaciones de una reunión oficiosa mixta FAO/OMS de Expertos. *Alim. Nutr.*, 1(2):12-21, 1975.
6. PASSMORE, R. et al. *Manual sobre necesidades nutricionales del hombre*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1935. (OMS — Ser. Monogr., 61; FAO-Estudios sobre Nutrición, 28).

Recebido para publicação em 31/12/1978

Aprovado para publicação em 22/03/1979

ANEXO I — TIPOS DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

TIPO DE OCUPAÇÃO	Percentagem da população economicamente ativa		
OCUPAÇÕES ADMINISTRATIVAS Proprietários, Administradores, Funções Burocráticas.	}		
OCUPAÇÕES TÉCNICAS, CIENTÍFICAS E AFINS Engenheiros, funções afins e auxiliares. Agrônomos, Veterinários e Naturalistas. Médicos; Dentistas e atividades auxiliares da Ciência Médica e Odontológica. Cientistas, Professores e atividades auxiliares. Magistrados, Advogados, Funcionários Públicos e atividades auxiliares. Religiosos Escritores e Jornalistas Outros profissionais		20%	
GRUPO DE OCUPAÇÕES DO SETOR PRIMÁRIO Trabalhadores de Agropecuária Pescadores e caçadores Trabalhadores florestais e auxiliares relacionados Mineiros Canteiros e Marroeiros Ocupações relacionadas à extração de gás e petróleo		}	
GRUPO DE OCUPAÇÃO DO SETOR SECUNDÁRIO Trabalhadores na metalurgia, em mecânica, em têxteis, couro e vestuário, em madeiras e móveis. Eletricistas. Trabalhadores na construção civil, em alimentação e bebidas, na indústria gráfica, em cerâmica e vidro. Outras ocupações na indústria de transformação.			75%
GRUPO DE OCUPAÇÕES DO SETOR TERCIÁRIO Trabalhadores no comércio, viajantes, representantes e "pracistas". Outras ocupações no setor comercial. Trabalhadores no transporte terrestre e marítimo. Estivadores Outras ocupações no transporte. Trabalhadores em comunicações. Ocupações domésticas remuneradas e serviços de alimentação. Porteiros, zeladores e ascensoristas. Faxineiros e lavadores de carro. Serviços de diversões. Trabalhadores na defesa Nacional e Segurança Pública. Atletas profissionais.			
OUTRAS OCUPAÇÕES NÃO DECLARADAS		} 5%	

Fonte: Costa, R. A. *Distribuição da renda pessoal no Brasil*.
Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1977.

ANEXO II — TABELA DE REQUERIMENTOS DE ENERGIA E NUTRIENTES DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

Grupo de idade	Peso corporal	Energia *		Proteínas	VIT. A		VIT-D	Tiamina	Riboflavina	Equivalente niacina	Ácido fólico	Vit. B ₁₂	AC. Ascórbico	Cálcio	Ferro
		Kcal	MJ		eq. Ret. μ S	UI									
< 1 ano	7,2	1036	4,3	17	300	1000	10	400	0,41	0,57	60	0,3	20	550	10
1 — 3 anos	11,7	1600	6,7	30	250	830	10	400	0,64	0,88	100	0,9	20	450	10
4 — 6 anos	16,7	2000	8,3	36	300	100	10	400	0,80	1,10	100	1,5	20	450	10
7 — 9 anos	22,8	2300	9,6	40	400	1333	2,5	100	0,92	1,27	100	1,5	20	450	10
Homens															
10 — 12 anos	29,4	2800	11,7	48	575	1929	2,5	100	1,12	1,54	100	2,0	20	650	10
13 — 15 anos	41,0	3150	13,1	59	725	2400	2,5	100	1,26	1,73	200	2,0	30	650	18
16 — 19 anos	54,6	3350	14,0	66	750	2500	2,5	100	1,34	1,84	200	2,0	30	450	9
20 — 39 anos	63,0	2898	12,1	68	750	2500	2,5	100	1,15	1,59	200	2,0	30	450	9
40 — 49 anos	63,0	2753	11,5	68	750	2500	2,5	100	1,10	1,51	200	2,0	30	450	9
50 — 59 anos	63,0	2608	10,9	68	750	2500	2,5	100	1,04	1,43	200	2,0	30	450	9
60 — 69 anos	63,0	2318	9,7	68	750	2500	2,5	100	0,93	1,27	200	2,0	30	450	9
70 e mais	63,0	2029	8,5	68	750	2500	2,5	100	0,81	1,12	200	2,0	30	450	9
Mulheres															
10 — 12 anos	31,8	2630	11,0	48	575	1920	2,5	100	1,05	1,45	100	2,0	30	650	10
13 — 15 anos	44,3	2830	11,8	56	725	2400	2,5	100	1,13	1,56	200	2,0	30	650	24
16 — 19 anos	49,6	2680	11,2	54	750	2500	2,5	100	1,07	1,47	200	2,0	30	550	28
20 — 39 anos	54,0	2160	9,0	55	750	2500	2,5	100	0,86	1,19	200	2,0	30	450	28
40 — 49 anos	54,0	2052	8,6	55	750	2500	2,5	100	0,82	1,13	200	2,0	30	450	28
50 — 59 anos	54,0	1944	8,1	55	750	2500	2,5	100	0,78	1,07	200	2,0	30	450	9
60 — 69 anos	54,0	1728	7,2	55	750	2500	2,5	100	0,69	0,95	200	2,0	30	450	9
70 e mais	54,0	1512	6,3	55	750	2500	2,5	100	0,60	0,83	200	2,0	30	450	9
Adicional para:															
Gravidez	—	350	1,5	11	100	333	10	400	0,14	0,19	200	1,0	0	750	0
Lactação	—	350	1,5	32	450	1500	10	400	0,14	0,19	100	0,5	0	750	0
Pessoa/dia	—	2400	10	53	616	2050	4,4	176	0,96	1,32	171	1,8	27	530	14

* Calculada para o percentil 97 da população para as faixas etárias de 0 — 19 anos.